

Paper Type: Original Article



Meta-Synthesis of Artificial Intelligence Adoption Implications in the Banking Industry: Exploring the Benefits, Explicit and Hidden Costs, and Implementation Risks

Ali Ghasemian¹, Farshad Bayati^{2,*}, Faraz Salehi³

¹Department of Strategic Management, Orientation of Crisis Management, Passive Defense Faculty, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran; ali.ghasemian@tejaratbank.ir.

²Department of Digital Banking and Artificial Intelligence, Tejarat Bank, Tehran, Iran; farshad.bayati@tejaratbank.ir.

³Department of Industrial Engineering, Amirkabir University, Tehran, Iran; faraz.salehi@tejaratbank.ir.

Citation:



Ghasemian, A., Bayati, F., Salehi, F. (2026). Meta-synthesis of artificial intelligence adoption implications in the banking industry: Exploring the benefits, explicit and hidden costs, and implementation risks. *Financial and Banking Strategic Studies*, 4(2), 160-185.

Received: 16/11/2025

Reviewed: 01/01/2026

Revised: 12/02/2026

Accepted: 01/04/2026

Abstract

Purpose: In addition to benefits, the adoption of Artificial Intelligence (AI) technology in banks is associated with costs and risks. The fragmented nature of prior research findings highlights the need for a comprehensive understanding of the implications of AI adoption in the banking industry in order to support the development of more effective implementation processes. Accordingly, this study aims to examine the implications of AI adoption in the banking industry.

Methodology: In terms of purpose, the study is applied, and in terms of data, it adopts a qualitative approach. Relevant sources were identified through a systematic search using Persian and English keywords across major national and international databases, including Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Noormags, Magiran, and others, covering the period from 2010 to 2026 and from 1389 to 1405 in the Iranian calendar. Following the screening process, 32 studies were selected for final analysis. Data were analyzed using Sandelowski and Barroso's seven-step meta-synthesis method. The credibility of the classifications and findings was assessed through Cohen's kappa coefficient, face validity, and expert judgment.

Findings: The analysis resulted in the extraction of 169 basic codes, which were subsequently compared, consolidated, and classified into 65 conceptual codes and 13 main categories. The identified categories included economic, operational and process-related, strategic and organizational benefits, among others; explicit and hidden costs; and technical, data, security, governance, implementation, and other risks.

Originality/Value: The results indicate that AI adoption in the banking industry is a multidimensional phenomenon that cannot be evaluated solely in terms of efficiency gains or cost reduction. The proposed framework can assist bank managers, policymakers, and regulatory authorities in making more accurate and balanced decisions regarding the design, implementation, and development of AI systems by simultaneously assessing their benefits, explicit and hidden costs, and implementation risks.

Keywords: Artificial intelligence, AI in the banking industry, Economic implications of AI, Operational implications of AI, Benefits, Costs, Risks of AI.



Corresponding Author: farshad.bayati@tejaratbank.ir



10.22105/fbs.2026.597374.1208



Licensee. **Financial and Banking Strategic Studies**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

فرا ترکیب پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری: واکاوی منافع،

هزینه‌های آشکار و پنهان و ریسک‌های استقرار

علی قاسمیان^۱، فرشاد بیاتی^۲، فراز صالحی^۳

^۱ گروه مدیریت راهبردی، گرایش مدیریت بحران، دانشکده پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

^۲ گروه بانکداری دیجیتال و هوش مصنوعی، بانک تجارت، تهران، ایران.

^۳ گروه مهندسی صنایع، دانشگاه امیرکبیر، تهران، ایران.

چکیده

هدف: استقرار فناوری هوش مصنوعی^۱ در بانک‌ها علاوه بر منافع، با هزینه‌ها و ریسک‌هایی همراه است. پراکندگی یافته‌های پژوهش‌های پیشین، ضرورت ارائه تصویری جامع از پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری جهت تدوین فرایندهای بهینه در به کارگیری آن را آشکار می‌سازد. لذا، پژوهش حاضر با هدف بررسی پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر نوع داده‌ها، کیفی است. منابع مرتبط از طریق جست‌وجوی نظام‌مند کلیدواژه‌های فارسی و انگلیسی در پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی، از جمله اسکوپوس، وب‌آوساینس، ساینس دایرکت، نورمگز، مگیران، و غیره در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۶ میلادی و ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۵ خورشیدی شناسایی شدند. پس از بررسی، ۳۲ مطالعه برای تحلیل نهایی انتخاب شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش فرا ترکیب هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو انجام گرفت و اعتبار دسته‌بندی‌ها و یافته‌ها نیز با شاخص کاپا، روایی صوری و نظر خبرگان مورد تایید قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تحلیل، به استخراج ۱۶۹ کد پایه منجر شد که پس از مقایسه، ادغام و طبقه‌بندی مفاهیم هم‌معنا، در قالب ۶۵ کد مفهومی و ۱۳ مقوله اصلی سازمان‌دهی شدند. مقوله‌های شناسایی شده شامل منافع اقتصادی، عملیاتی و فرآیندی، راهبردی و سازمانی، و غیره، هزینه‌های آشکار و پنهان، ریسک‌های فنی، داده‌ای و امنیتی، حاکمیتی، اجرایی و غیره هستند.

اصالت/ارزش افزوده علمی: نتایج پژوهش نشان داد که به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری پدیده‌ای چندبعدی است و نمی‌توان آن را صرفاً از منظر افزایش کارایی یا کاهش هزینه ارزیابی کرد. چارچوب ارائه شده می‌تواند به مدیران بانک‌ها، سیاست‌گذاران و نهادهای ناظر کمک کند تا با ارزیابی هم‌زمان منافع، هزینه‌های آشکار و پنهان و ریسک‌های استقرار، تصمیم‌های دقیق‌تر و متوازن‌تری درباره طراحی، اجرا و توسعه سامانه‌های هوش مصنوعی اتخاذ کنند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، پیامدهای اقتصادی هوش مصنوعی، پیامدهای عملیاتی هوش مصنوعی، منافع، هزینه‌ها و ریسک‌های هوش مصنوعی.

۱- مقدمه

صنعت بانکداری^۲ یکی از ارکان بنیادین نظام اقتصادی و مالی هر کشور است که از طریق تجهیز و تخصیص منابع، تسهیل مبادلات، تامین مالی فعالیت‌های اقتصادی، مدیریت ریسک و پشتیبانی از جریان سرمایه، نقشی تعیین‌کننده در رشد و ثبات اقتصادی ایفا می‌کند [1]. در سال‌های اخیر، گسترش بانکداری غیرحضوری، افزایش حجم و تنوع داده‌های مالی، پیچیده‌تر شدن رفتار مشتریان، توسعه جرایم سایبری، ظهور شرکت‌های فناوری مالی و تشدید رقابت در بازار خدمات مالی، محیط فعالیت بانک‌ها را به طور اساسی دگرگون ساخته است [2]. در چنین شرایطی، بانک‌ها برای حفظ

¹ Artificial Intelligence (AI)

² Banking Industry

رقابت پذیری، افزایش سرعت پاسخ گویی، کاهش هزینه های عملیاتی، ارتقای کیفیت تصمیم گیری و بهبود تجربه مشتری، بیش از گذشته به فناوری های هوشمند وابسته شده اند [3]. هوش مصنوعی در این میان، یکی از مهم ترین فناوری های تحول آفرین در گذار از بانکداری سنتی به بانکداری هوشمند و بانکداری ۴.۰ به شمار می رود؛ تحولی که صرفاً یک ارتقای فنی نیست، بلکه تغییری راهبردی در ساختار هزینه، مدل عملیاتی، نظام کنترل و مدیریت ریسک، کیفیت خدمات و الگوی تعامل بانک با مشتریان محسوب می شود [4].

کاربرد هوش مصنوعی در بانکداری از حوزه هایی مانند اعتبارسنجی، کشف تقلب، مبارزه با پول شویی، مدیریت ریسک و پیش بینی رفتار مشتری آغاز شده و به ارایه خدمات شخصی سازی شده، دستیارهای مجازی، خودکارسازی فرآیندهای پشتیبان، مدیریت نقدینگی، نظارت بلادرنگ بر تراکنش ها و پشتیبانی از تصمیم های مدیریتی گسترش یافته است [5]، [6].

باین حال، تحقق این منافع بدون تحمل هزینه و مواجهه با ریسک امکان پذیر نیست. طراحی، توسعه و بهره برداری از سامانه های هوشمند مستلزم سرمایه گذاری در زیرساخت های پردازشی، پایگاه های داده، و غیره برخی از هزینه های آشکار این تحول محسوب می شوند [7]. در کنار این موارد، بخشی از هزینه ها در ارزیابی های اولیه قابل مشاهده نیست و در جریان استقرار یا پس از بهره برداری آشکار می شود که تحت عنوان هزینه های پنهان هستند [8]. استقرار هوش مصنوعی همچنین با طیفی از ریسک ها همراه است. ضعف کیفیت داده، رانش مدل، کالیبراسیون نامناسب، خطا یا سوگیری الگوریتمی می تواند به ارزیابی ناعادلانه مشتریان، رد نادرست درخواست های اعتباری یا تخصیص نامناسب منابع منجر شود [9]. در سطح اجرایی نیز ضعف مدیریت پروژه، دشواری انتقال مدل از محیط آزمایشی به عملیات، و غیره می تواند موجب افزایش هزینه، تاخیر اجرا و اختلال در تداوم خدمات شود [10].

ماهیت حساس صنعت بانکداری سبب می شود پیامد خطاهای هوش مصنوعی در این صنعت با بسیاری از حوزه های دیگر متفاوت باشد. یک تصمیم الگوریتمی نادرست ممکن است علاوه بر تحمیل زیان مالی، حقوق اقتصادی مشتریان، اعتماد عمومی، اعتبار بانک و حتی ثبات نظام مالی را تحت تاثیر قرار دهد. از این رو، ارزش آفرینی حاصل از هوش مصنوعی به توان فنی مدل ها محدود نیست و به ابعاد مختلف بانک وابسته است [11]. همین امر ضرورت ارزیابی متوازن هوش مصنوعی را برجسته می سازد؛ ارزیابی ای که نه فقط منافع مورد انتظار، بلکه هزینه های آشکار و پنهان و ریسک های کل چرخه عمر را دربرگیرد.

با وجود گسترش مطالعات مربوط به هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، ادبیات موجود غالباً تنها بخشی از این پیامدها را بررسی کرده است. گروهی از پژوهش ها بر کارایی، سودآوری، بهبود خدمات مشتری یا کشف تقلب تمرکز دارند؛ برخی دیگر چالش های فنی، امنیتی، اخلاقی و حقوقی را مطالعه کرده اند و گروهی نیز به عوامل پذیرش و استقرار فناوری پرداخته اند. در نتیجه، یافته ها پراکنده اند و تصویری منسجم از ابعاد جامع این حوزه ارایه نمی کنند. تمرکز صرف یا تمرکز یک جانبه می تواند مانع بهره برداری بانک ها از فرصت های اقتصادی و عملیاتی این فناوری شود. بنابراین، خلا اصلی ادبیات را می توان فقدان یک چارچوب جامع، متوازن و یکپارچه دانست که ابعاد مختلف پیامدهای هوش مصنوعی را به صورت هم زمان شناسایی و طبقه بندی کند. رفع این خلا از جنبه های اقتصادی، عملیاتی، حاکمیتی و نظری اهمیت دارد. تصمیم گیری درباره سرمایه گذاری در هوش مصنوعی بدون شناخت دقیق منافع، هزینه ها و ریسک ها ممکن است به تخصیص نامناسب منابع و برآورد غیر واقعی بازده سرمایه گذاری منجر شود. لذا، این پژوهش با نگاه هم زمان و یکپارچه به چهار بعد منافع، هزینه های آشکار، هزینه های پنهان و ریسک های استقرار هوش مصنوعی که در بخش عمده ای از مطالعات پیشین به صورت جداگانه بررسی شده اند دارای نوآوری است. تمایزگذاری صریح میان هزینه های آشکار و پنهان، توجه به پیوند میان منافع و مخاطرات و تلفیق شواهد پراکنده در قالب چارچوب مفهومی منسجم، از وجوه متمایزکننده پژوهش است. چنین رویکردی می تواند شکاف میان ارزیابی فناوریانه و تصمیم گیری مدیریتی را کاهش داده و مبنایی برای سنجش متوازن ارزش، هزینه و ریسک پروژه های هوش مصنوعی برای مدیران بانک ها فراهم سازد.

بر این اساس، پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد فراترکیب در پی آن است که یافته های پراکنده مطالعات پیشین را از طریق سازمان دهی نظام مند تلفیق کند و تصویری جامع از پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری با نگاهی ویژه به پیامدهای اقتصادی و عملیاتی ارایه دهد. بنابراین، مساله اصلی پژوهش، نبود یک مطالعه جامع در بررسی پیامدهای مثبت و منفی بکارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری است، لذا شناسایی و تبیین هم زمان منافع مستقیم و غیرمستقیم، هزینه های آشکار و پنهان و ریسک های استقرار و بهره برداری بعنوان یک مساله بررسی شده تا چارچوبی مفهومی برای تصمیم گیری مسئولانه، اقتصادی و پایدار درباره هوش مصنوعی در بانکداری فراهم شود. بر همین مبنا، پرسش اصلی

پژوهش آن است که پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری: با تمرکز بر منافع، هزینه‌های آشکار و پنهان و ریسک‌های استقرار، کدامند؟

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- هوش مصنوعی

هوش مصنوعی یکی از شاخه‌های علوم رایانه است که بر طراحی و توسعه سامانه‌هایی تمرکز دارد که می‌توانند وظایفی را انجام دهند که در حالت معمول به توانایی‌های شناختی انسان نیاز دارند. این وظایف شامل یادگیری از تجربه، استدلال، تشخیص الگو، حل مساله، ادراک محیط، پردازش زبان طبیعی، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری است [3]. شکل‌گیری رسمی این حوزه معمولاً به کنفرانس دارتموث در سال ۱۹۵۶ نسبت داده می‌شود؛ رویدادی که در آن امکان شبیه‌سازی جنبه‌هایی از هوش انسانی به وسیله ماشین به عنوان یک حوزه پژوهشی مستقل مطرح شد [1]. با افزایش حجم داده‌های دیجیتال و توسعه توان پردازشی، جهت‌گیری این حوزه به تدریج از برنامه‌ریزی صریح قواعد به یادگیری از داده‌ها تغییر یافت. یادگیری ماشین به سامانه‌ها امکان می‌دهد بدون تعریف تمام قواعد توسط برنامه‌نویس، روابط و الگوهای موجود در داده‌ها را شناسایی کنند [12]. در یادگیری نظارت‌شده، مدل با استفاده از داده‌های دارای برچسب برای پیش‌بینی یا طبقه‌بندی آموزش می‌بیند؛ در یادگیری بدون نظارت، ساختارها و الگوهای پنهان داده‌ها کشف می‌شوند و در یادگیری تقویتی، عامل هوشمند از طریق دریافت پاداش یا جریمه، نحوه انتخاب اقدامات مناسب را می‌آموزد. گسترش شبکه‌های عصبی چندلایه و یادگیری عمیق نیز امکان تحلیل داده‌های پیچیده‌ای مانند متن، تصویر، صوت و توالی‌های زمانی را فراهم کرده است [13].

در سال‌های اخیر، توسعه مدل‌های زبانی بزرگ و هوش مصنوعی مولد^۱ دامنه کاربردهای این فناوری را گسترش داده است. هوش مصنوعی مولد قادر است بر اساس الگوهای آموخته‌شده، محتوای جدیدی مانند متن، تصویر، کد، صوت یا داده‌های شبیه‌سازی‌شده تولید کند [14]. خروجی این مدل‌ها الزاماً بازتاب واقعیت قطعی نیست و ممکن است شامل اطلاعات نادرست، سوگیری یا استنتاج‌های غیرقابل اعتماد باشد. از این رو، استفاده سازمانی از این سامانه‌ها به سازوکارهای اعتبارسنجی، کنترل کیفیت، تعیین حدود اختیار و نظارت انسانی نیاز دارد [6]. تفاوت اصلی هوش مصنوعی با اتوماسیون سنتی در ماهیت تصمیم‌گیری و سازگاری آن است [15]. مهم‌ترین اجزای یک سامانه هوش مصنوعی شامل داده، الگوریتم، مدل، زیرساخت محاسباتی، رابط کاربری و سازوکار تعامل انسان و ماشین است [16].

در ادبیات جدید، هوش مصنوعی صرفاً یک ابزار فنی تلقی نمی‌شود، بلکه نوعی قابلیت سازمانی و اجتماعی-فنی است. موفقیت هوش مصنوعی به میزان تناسب میان قابلیت فنی سامانه و ظرفیت جذب، یادگیری و تغییر در سازمان وابسته است [2]. از نظر سطح توانمندی، میان هوش مصنوعی محدود و هوش مصنوعی عمومی تمایز گذاشته می‌شود. هوش مصنوعی محدود برای انجام یک وظیفه یا مجموعه‌ای محدود از وظایف طراحی شده و توانایی آن به حوزه آموزش دیده وابسته است. در مقابل، هوش مصنوعی عمومی به سامانه‌ای فرضی اشاره دارد که بتواند در حوزه‌های گوناگون، توانایی شناختی و سازگاری مشابه انسان داشته باشد [17]. بیشتر کاربردهای فعلی سازمانی و بانکی، از جمله تشخیص تقلب، اعتبارسنجی و غیره، در قلمرو هوش مصنوعی محدود قرار می‌گیرند [18].

۲-۲- هوش مصنوعی در صنعت بانکداری

هوش مصنوعی در صنعت بانکداری به استفاده سازمان‌یافته از الگوریتم‌ها و سامانه‌های هوشمند برای تحلیل اطلاعات، خودکارسازی عملیات، مدیریت ریسک، پشتیبانی از تصمیم‌گیری و ارائه خدمات مالی اشاره دارد. کاربردهای اولیه آن در بانک‌ها بیشتر به سیستم‌های خبره، امتیازدهی اعتباری و تشخیص الگوهای مشکوک محدود بود [19]. با توسعه بانکداری دیجیتال، کلان داده و یادگیری ماشین، استفاده از هوش مصنوعی گسترش یافت. مفهوم «بانکداری ۴.۰» بیانگر مرحله‌ای است که در آن فناوری‌های هوشمند در بخش‌های مختلف زنجیره ارزش بانک ادغام می‌شوند [20].

¹ Large language models and generative artificial intelligence

ارزش هوش مصنوعی در بانکداری به استفاده از یک الگوریتم محدود نیست، بلکه به کیفیت داده، یکپارچگی با سامانه‌های بانکی، مهارت کارکنان، حکمرانی مدل و پذیرش مشتریان وابسته است [1].

ادبیات بانکداری هوشمند نشان می‌دهد که پذیرش هوش مصنوعی در سه سطح عملیاتی، تاکتیکی و راهبردی است. در سطح عملیاتی، وظایف تکراری و پردازش تراکنش‌ها خودکار می‌شوند؛ در سطح تاکتیکی، فناوری از اعتبارسنجی، کشف تقلب و مدیریت مشتری پشتیبانی می‌کند؛ و در سطح راهبردی، داده‌ها برای طراحی محصول، پیش‌بینی بازار و تصمیم‌گیری رقابتی به کار می‌روند [21]. کاربردهای مشتری محور شامل چت‌بات‌ها، پیشنهادهای شخصی‌سازی شده و مشاوره است، اما کاربردهای درون‌سازمانی بر کنترل تطبیق، مدیریت اسناد و ارزیابی ریسک متمرکزند. مفهوم بانکداری ۴.۰ بر بانکداری فراگیر، هوشمند و بدون محدودیت مکانی تاکید دارد [1].

۲-۳- پیامدهای اقتصادی^۱ هوش مصنوعی

پیامدهای اقتصادی هوش مصنوعی به مجموعه آثار مالی مستقیم و غیرمستقیمی گفته می‌شود که پذیرش، استقرار و بهره‌برداری از این فناوری بر بانک ایجاد می‌کند. منافع مستقیم آن شامل کاهش هزینه پردازش تراکنش‌ها، کاهش خطاهای انسانی و غیره است [22]. منافع غیرمستقیم نیز به افزایش رضایت و وفاداری مشتری، افزایش درآمدهای آتی و غیره مربوط می‌شود. شواهد تجربی نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند از طریق بهبود کارایی عملیاتی، تخصیص بهتر منابع، مدیریت نقدینگی و انطباق بهتر منابع و مصارف، سودآوری بانک را افزایش دهد. در مقابل، خرید زیرساخت، توسعه نرم‌افزار، جذب متخصص، آموزش کارکنان و نگهداری مدل‌ها از هزینه‌های آشکار محسوب می‌شوند [11]. هزینه‌های پاک‌سازی داده، وابستگی به عرضه‌کننده و غیره نیز ممکن است به صورت هزینه‌های پنهان ظاهر شوند. بنابراین، ارزیابی اقتصادی باید بر مبنای هزینه کل چرخه عمر فناوری انجام شود [23].

در ادبیات اقتصادی، آثار هوش مصنوعی تنها با کاهش هزینه‌های جاری سنجمیده نمی‌شود، بلکه تاثیر آن بر خلق ارزش، بهره‌وری سرمایه، درآمدهای جدید و پایداری مالی نیز بررسی می‌شود [13]. با این حال، منافع آن معمولاً فوری نیست و تحقق بازده به زمان، مقیاس استفاده و توان سازمان در بازطراحی فرآیندها بستگی دارد. هزینه فرصت سرمایه‌گذاری، استهلاک سریع فناوری، هزینه کنترل مدل و جریمه‌های احتمالی ناشی از تصمیم‌های نادرست نیز باید در تحلیل اقتصادی لحاظ شوند [3]. بنابراین، ارزیابی اقتصادی مناسب باید منافع و هزینه‌ها را در افق کوتاه‌مدت و بلندمدت و در سطوح مستقیم، غیرمستقیم، آشکار و پنهان مقایسه کند.

۲-۴- پیامدهای عملیاتی^۲ هوش مصنوعی

پیامدهای عملیاتی هوش مصنوعی به تغییراتی اشاره دارد که این فناوری در فرآیندها، ساختار کار، کیفیت خدمات، کنترل داخلی و توان تصمیم‌گیری بانک ایجاد می‌کند. هوش مصنوعی می‌تواند فعالیت‌های تکراری را خودکار کند، زمان چرخه عملیات را کاهش دهد، پردازش حجم بالای داده را امکان‌پذیر سازد و تصمیم‌گیری بلادرنگ را تقویت کند [24]. در مدیریت ریسک نیز الگوریتم‌های هوشمند قادرند روابط پیچیده میان شاخص‌ها را شناسایی کنند. با این حال، ناسازگاری سامانه‌های جدید با سیستم‌های قدیمی، کیفیت پایین داده، و غیره می‌تواند اختلال عملیاتی ایجاد کند [25]. فقدان توضیح‌پذیری و اتکای بیش از حد کارکنان به خروجی مدل نیز ممکن است کیفیت تصمیم‌ها را کاهش دهد. به همین دلیل، نظارت انسانی، اعتبارسنجی مدل، کنترل دسترسی و برنامه‌ریزی از اختلال ضروری است [26]. از دیدگاه مدیریت عملیات، هوش مصنوعی نحوه تقسیم کار میان انسان و فناوری را تغییر می‌دهد. فعالیت‌های استاندارد و حجیم بیشتر به سامانه سپرده می‌شوند و نقش کارکنان به نظارت، تحلیل موارد استثنایی و مدیریت ارتباط با مشتری انتقال می‌یابد [5]. این تحول می‌تواند ظرفیت پردازش، مقیاس‌پذیری و یکنواختی خدمات را افزایش دهد؛ اما هم‌زمان نیازمند بازطراحی شغل‌ها و آموزش مجدد کارکنان است [1]. در ادبیات پژوهش، کیفیت داده و یکپارچگی با سامانه‌های قدیمی از مهم‌ترین پیش‌شرط‌های عملکرد موفق معرفی شده‌اند. افزون بر این، تغییر الگوی داده‌ها ممکن است موجب کاهش تدریجی دقت مدل شود. بنابراین، پایش رانش مدل، آزمون دوره‌ای و تعریف سازوکار مداخله انسانی ضروری است [27].

¹ Economic implications

² Operational implications

۲-۵- منافع، هزینه‌های آشکار/پنهان و ریسک‌های هوش مصنوعی^۱ در صنعت بانکداری

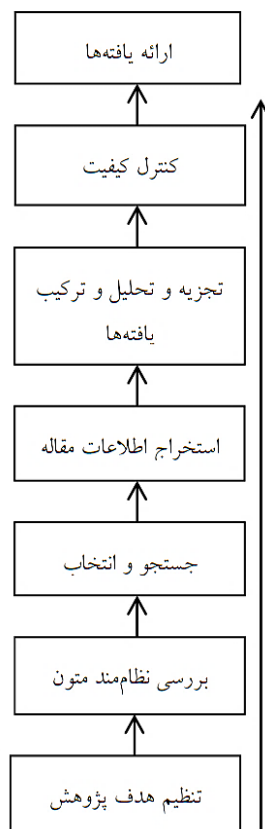
مفهوم منافع هوش مصنوعی در این پژوهش آثار مثبت اقتصادی، عملیاتی، سازمانی و خدماتی حاصل از به‌کارگیری هوش مصنوعی در فعالیت‌ها و فرآیندهای بانکی است [28]. هزینه‌های آشکار نیز مخارج مستقیم، قابل‌شناسایی و قابل‌اندازه‌گیری مربوط به تهیه، استقرار، بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌های هوش مصنوعی هستند. هزینه‌های پنهان، پیامدهای هزینه‌ای غیرمستقیم یا کمتر قابل‌مشاهده‌ای هستند که در دوره گذار، سازگاری سازمانی یا بهره‌برداری از فناوری ایجاد می‌شوند [29]. ریسک‌های هوش مصنوعی نیز با احتمال وقوع رویدادها یا پیامدهای نامطلوب ناشی از داده‌ها، الگوریتم‌ها، زیرساخت‌ها، نیروی انسانی، مقررات یا فرآیند استقرار هوش مصنوعی تعریف می‌شود. این ریسک‌ها زمانی تشدید می‌شوند که میان قابلیت فنی سامانه و آمادگی ساختاری بانک فاصله وجود داشته باشد. به‌کارگیری هوش مصنوعی در بانکداری نیز به استفاده سازمان‌یافته از سامانه‌ها و الگوریتم‌های هوشمند برای پشتیبانی یا خودکارسازی تصمیم‌ها، خدمات و عملیات بانکی اطلاق می‌گردد. درواقع به‌کارگیری هوش مصنوعی در بانکداری را می‌توان نوعی سرمایه‌گذاری فناورانه با پیامدهای چندلایه دانست که ارزیابی آن نیازمند نگاه هم‌زمان اقتصادی، سازمانی و نهادی است [30]. منافع این فناوری تنها به بهبود سرعت پردازش محدود نمی‌شود، بلکه از ظرفیت آن در تقویت کیفیت قضاوت، توسعه قابلیت‌های تحلیلی و افزایش انعطاف‌پذیری بانک ناشی می‌شود [31]. همچنین، نبود شفافیت، ضعف پاسخ‌گویی و دشواری تعیین مسئولیت می‌تواند پذیرش سازمانی و اعتماد ذی‌نفعان را کاهش دهد [15]. بنابراین، سنجش ارزش هوش مصنوعی باید بر مبنای هزینه کل مالکیت، منافع بلندمدت، ظرفیت جذب سازمانی و سطح کنترل‌پذیری ریسک انجام شود. در این چارچوب، موفقیت استقرار نه صرفاً تابع کیفیت فناوری، بلکه حاصل تناسب میان فناوری، ساختار، منابع، مقررات و راهبرد بانک است.

با توجه به روش پژوهش، پیشینه مطالعاتی و شکاف‌های پژوهشی موجود در این زمینه، در فرآیند تحلیل فراترکیب (جدول ۴) ارایه شده است.

۳- روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر نوع داده‌ها پژوهشی کیفی است که با روش پژوهش کتابخانه‌ای و از نوع مطالعات ثانویه و اسنادی و به‌صورت مقطعی انجام شده است. در این راستا از آن‌جا که با توجه به هدف این مطالعه، به‌کارگیری روش کیفی یافته‌هایی باکیفیت‌تر نسبت به روش کمی ایجاد خواهد کرد و همچنین به علت اعتبار و جامعیت روش مطالعات ثانویه نسبت به اولیه جهت شناسایی مدل، از روش فراترکیب به عنوان روشی مناسب برای به‌دست آوردن یافته‌های جامعی از این موضوع بر پایه‌ی مرور مطالعه‌های گذشته استفاده شده است [32]. لذا جامعه آماری این پژوهش مجموعه مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته در زمینه پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری است و نحوه انتخاب نمونه به‌صورت هدفمند و با جست‌وجوی کلیدواژه‌هایی مانند هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، پیامدهای اقتصادی، عملیاتی و... هوش مصنوعی، منافع هوش مصنوعی، هزینه‌های آشکار و پنهان، ریسک‌های استقرار و ترکیب‌های مختلف این مفاهیم به زبان‌های فارسی و انگلیسی (پژوهش‌های سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۶ و ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۵) و بررسی تا حد اشباع نظری و پژوهش‌های انجام شده در این حوزه است. پس از جست‌وجو و انتخاب متون مناسب اولیه از ادبیات موجود و مبتنی بر مطالعه منابع اطلاعاتی مرتبط با پیامدهای هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، از طریق فرآیند روش فراترکیب، به کدگذاری، مشابهت‌یابی و تلخیص متون بر اساس کلیدواژه‌های موردنظر پرداخته شد و در ادامه مورد ارزیابی و اعتباریابی قرار گرفت [33]. به‌طور کلی، تجزیه و تحلیل اطلاعات در ۳ مرحله انجام شده است. در مرحله ۱، با بررسی کامل ادبیات تحقیق، فهرستی از مقالات مرتبط با این حوزه و حتی مقالاتی که به‌طور مستقیم به این موضوع نپرداخته‌اند، تهیه گردید؛ در مرحله ۲، چکیده این مقالات استخراج و مقالات دسته‌بندی شدند و در مرحله سوم، با استخراج عناصر کلیدی، ترکیب نهایی انجام گردید و تحلیل و جمع‌بندی صورت گرفت [34]. برای بهره‌گیری از روش پژوهشی، روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو [35] مورد استفاده قرار گرفت که عبارت است از:

¹ Benefits, explicit and hidden costs, and implementation risks of artificial intelligence



شکل ۱- مراحل روش فراترکیب [35].

Figure 1- Steps of the metasynthesis method [35].

در این پژوهش روایی جست‌وجوها و کلیدواژه‌ها از طریق روایی صوری از طریق ارتباط با گروه خبرگان شامل ۵ نفر از اساتید و خبرگان حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی در صنعت بانکداری مرتبط با پژوهش مورد بررسی و تایید قرار گرفته و در نهایت به منظور سنجش پایایی مدل طراحی شده، مجدداً از شاخص کاپا استفاده شده است که در این مرحله مقدار این شاخص برابر با $0/74$ ، در سطح توافق معتبر، می‌باشد که در ادامه و در بخش روایی و پایایی یافته‌های پژوهش، به تشریح جزئیات روایی و پایایی پرداخته شده است.

۱-۳- سوال تحقیق

جهت تنظیم سوال تحقیق از شاخص‌های مختلفی مانند: جامعه مورد مطالعه، چه چیزی، چه موقع و چگونگی روش استفاده گردیده است. در این تحقیق سوالات به صورت زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

جدول ۱- پرسش‌های گام نخست پژوهش.

Table 1- First step research questions.

پارامتر	سوال‌های پژوهش
چابگی کار	شناسایی، استخراج و تلفیق مولفه‌ها، عناصر، شاخص‌ها و مفاهیم مطرح شده در ادبیات مربوط به پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، با تمرکز بر منافع، هزینه‌های آشکار و پنهان و ریسک‌های استقرار.
جامعه مورد مطالعه	اسناد و منابع علمی داخلی و خارجی شامل مقالات علمی-پژوهشی، مقالات مروری، کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، رساله‌ها، گزارش‌های تخصصی و مطالعات معتبر صنعت بانکداری که در آن‌ها به کاربرد یا استقرار هوش مصنوعی و پیامدهای اقتصادی، مالی، عملیاتی، سازمانی و اجرایی آن در بانک‌ها پرداخته شده است.
محدودیت زمانی	کلیه آثار مرتبط منتشر شده در فاصله سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۶ میلادی و ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۵ خورشیدی.
چگونگی روش	به کارگیری رویکرد فراترکیب برای جست‌وجو و بررسی نظام‌مند مطالعات، ارزیابی کیفیت منابع، استخراج کدهای اولیه، شناسایی نکات کلیدی، مقایسه و تلفیق مفاهیم، دسته‌بندی مضامین و ارائه چارچوب مفهومی پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری.

در این راستا، به طور کلی سوال پژوهش به صورت زیر مطرح می‌گردد:

پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، با تمرکز بر منافع، هزینه‌های آشکار و پنهان و ریسک‌های استقرار، کدام‌اند؟

۲-۳- مرور ادبیات تحقیق

در این مرحله، با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط با موضوع پژوهش، جست‌وجوی نظام‌مند منابع منتشرشده در مجلات علمی معتبر، پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی، کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، گزارش‌های تخصصی و وبگاه‌های سازمان‌های معتبر انجام شد. هدف از این جست‌وجو، شناسایی اسناد معتبر و مرتبط با پیامدهای هوش مصنوعی در صنعت بانکداری در بازه زمانی تعیین‌شده بود.

جامعه پژوهش شامل منابع علمی داخلی و خارجی است که در آن‌ها به کاربرد، پذیرش یا استقرار هوش مصنوعی در بانک‌ها و پیامدهای حاصل از آن پرداخته شده است. در فرآیند جست‌وجو تلاش شد واژه‌هایی مانند هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، پیامدهای اقتصادی، عملیاتی و... هوش مصنوعی، منافع هوش مصنوعی، هزینه‌های آشکار و پنهان، ریسک‌های استقرار و ترکیب‌های مختلف این مفاهیم به زبان‌های فارسی و انگلیسی استفاده شوند. کلیدواژه‌ها با استفاده از *AND* و *OR* ترکیب شدند تا دامنه مناسب از مطالعات بازیابی شود.

جدول ۲- کلیدواژه‌های مورد استفاده در جست‌وجوی منابع.
Table 2- Keywords used in searching for resources.

شماره	کلیدواژه فارسی	کلیدواژه انگلیسی
1	هوش مصنوعی	Artificial intelligence
2	هوش مصنوعی در صنعت بانکداری	Artificial intelligence in the banking industry
3	به کارگیری و استقرار هوش مصنوعی در بانک‌ها	AI adoption and implementation in banks
4	پیامدهای اقتصادی هوش مصنوعی در بانکداری	Economic implications of AI in banking
5	پیامدهای عملیاتی هوش مصنوعی در بانکداری	Operational implications of AI in banking
6	منافع و مزایای هوش مصنوعی در بانک‌ها	Benefits and advantages of AI in banking
7	هزینه‌های آشکار، مستقیم و پنهان هوش مصنوعی	Explicit, direct and hidden costs of AI
8	ریسک‌ها و چالش‌های استقرار هوش مصنوعی	AI implementation risks and challenges
9	کارایی عملیاتی و عملکرد مالی بانک‌ها	Operational efficiency and financial performance of banks

جدول ۳- پایگاه‌های اطلاعاتی مورد جست‌وجو.

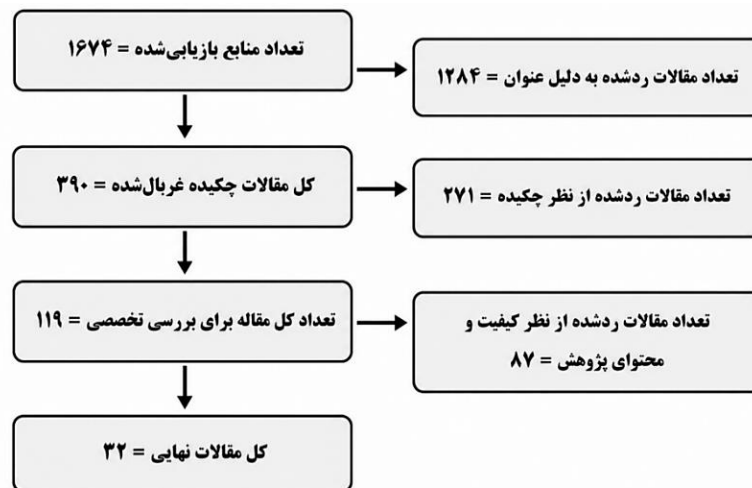
Table 3- Searchable databases.

پایگاه علمی و استنادی	فراوانی مدرک بازیابی شده	پایگاه‌های فارسی	فراوانی مدرک بازیابی شده
گوگل اسکالر	۴۲۸ مدرک		
پایگاه‌های انگلیسی	فراوانی مدرک بازیابی شده	پایگاه‌های فارسی	فراوانی مدرک بازیابی شده
وب‌آوساینس	196	پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)	14
اسکوپوس	267	سیولیکا	21
ساینس دایرکت	142	پایگاه مجلات تخصصی نور (نورمگز)	9
اشپرینگرلینک	118	مگیران	12
امرال	73	پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک)	8
IEEE Xplore	66	پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)	7
وایلی آنلاین لایبری	58	سایر مطالعات و منابع فارسی	11
تیلور و فرانسیس	47		
EBSCOhost	43		
پروکوئست	38		
سیج	34		
SSRN	29		
پابمد و پابمد سنترال	17		
سایر مطالعات و گزارش‌های سازمانی معتبر	36		

در مجموع، تعداد ۱۶۷۴ مدرک در جست‌وجوی اولیه بازیابی شد. این تعداد شامل ۴۲۸ مدرک از گوگل اسکالر، ۱۱۶۴ مدرک از سایر پایگاه‌های انگلیسی و ۸۲ مدرک از پایگاه‌های فارسی است. در این مرحله، به دلیل هم‌پوشانی پوشش پایگاه‌ها، بخشی از مدارک در بیش از یک پایگاه نمایه شده بودند؛ از این‌رو، حذف موارد تکراری و غربالگری مطالعات در گام‌های بعد انجام گرفته است.

۳-۳- جست‌وجو و انتخاب متون مناسب

در فرآیند جست‌وجو، مولفه‌های مختلفی مانند تکراری بودن، عنوان، چکیده، محتوا، جزییات مقاله (نام نویسنده، سال) و غیره در نظر گرفته شدند و مقالات و مطالعاتی که تکراری بوده و یا با سوال و هدف پژوهش تناسبی نداشتند، حذف گردیدند. معیار پذیرش و رد مطالعات، شامل متغیرهای پژوهش، روابط مورد بررسی، شرایط مطالعه، جامعه مطالعه، نوع مطالعه بود. تعداد مقالات و مطالعات یافت شده اولیه برای انجام فراترکیب بیش از ۱۶۷۴ عدد بود. پس از بررسی عنوان مقاله‌های نمایه شده با توجه به موضوع، چکیده، پرسش، هدف تحقیق و پیامدهای هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، حدود ۱۱۹ مقاله مورد بررسی دقیق‌تر قرار گرفتند (از این تعداد، پس از بررسی عنوان، ۱۲۸۴ مقاله شامل ۴۲۱ عنوان تکراری و ۸۶۳ عنوان غیرمرتبط رد شد و ۳۹۰ مقاله مورد بررسی دقیق‌تر بر روی چکیده قرار گرفت و پس از حذف ۲۷۱ مقاله از بعد محتوای مرتبط چکیده، ۱۱۹ مقاله مورد بررسی تخصصی‌تر قرار گرفت).



شکل ۲- خلاصه‌ای از نتایج جست‌وجو و انتخاب متون مناسب.

Figure 2- Summary of search results and selection of appropriate texts.

۱۱۹ مقاله مذکور از طریق فهرست *COREQ 31-item*، که ابزاری برای ارزیابی منابع مورد بررسی در روش‌های کیفی است و به کمک گروه خبرگان تحقیق شامل ۵ نفر از اساتید و خبرگان (شامل یک زن و چهار مرد بین ۳۵ تا ۶۰ سال که دارای حداقل ۵ سال تجربه تخصصی در این حوزه بوده‌اند) مورد ارزیابی قرار گرفتند و از طریق بررسی چکیده و یافته‌های پژوهش، به امتیازدهی مقالات پرداختند و کیفیت آن‌ها در سه دسته بالا، متوسط و ضعیف دسته‌بندی شدند [34]. در این میان ۱۵ مقاله و مطالعه امتیاز بیش از ۲۹ (سطح بالا)، ۱۷ مقاله و مطالعه بین ۲۲ تا ۲۷ (سطح متوسط) و مابقی نمره زیر ۲۲ (سطح پایین) گرفتند. در نهایت با توجه به معیارهای ذکر شده، ۳۲ مقاله و مطالعه مهم‌تر که دارای کیفیت بالا و متوسط بودند، برای استخراج اطلاعات انتخاب گردیدند.

۳-۴- استخراج اطلاعات متون

در تحقیق حاضر، اطلاعات مقالات به این صورت دسته‌بندی می‌شوند که در ابتدا مرجع مربوط به هر مطالعه ثبت می‌شود (شامل نام و نام خانوادگی نویسنده و سالی را که در آن مقاله منتشر شده است) سپس به‌منظور دستیابی به یافته‌های درون محتواهای مجزایی که در آن‌ها، مطالعات اصلی و اولیه انجام شده‌اند، چند دفعه مرور گشته‌اند. پس از گردآوری و بررسی داده‌ها، آن‌ها به‌صورت واحدهای معنایی و کدهای مشخص دسته‌بندی خواهند شد.

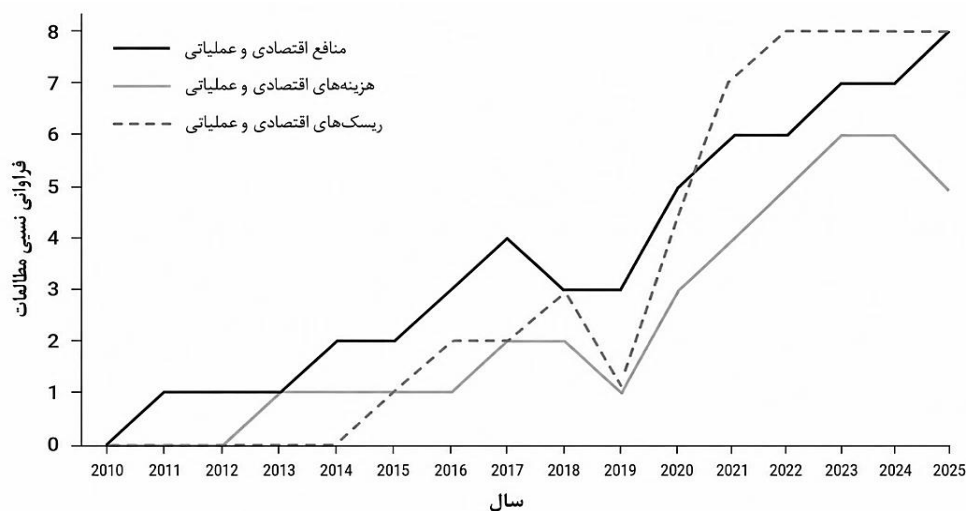
۳-۵- تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

در این تحقیق، برای مرحله تجزیه و تحلیل، کدگذاری، مشابهت‌یابی، تلخیص متون و همچنین ارایه یافته‌های نهایی فراترکیب، از دانش خبرگان این حوزه شامل ۵ نفر از اساتید و خبرگان (شامل یک زن و چهار مرد بین ۳۵ تا ۶۰ سال که دارای حداقل ۵ سال تجربه تخصصی در این حوزه بوده‌اند) جهت دقت در کدگذاری بهره گرفته شده و از طریق مرور تبیین یافته‌ها توسط خبرگان ارایه و در نهایت توسط محقق مورد بررسی نهایی قرار گرفت. در این راستا با بررسی متون مقالات و مطالعات به شناسایی کدهای اولیه پرداخته و سپس با تلخیص و ترکیب آن‌ها، کدهای مفهومی ارایه شد. فراترکیب، روشی برای تعیین، تحلیل و بیان الگوهای موجود درون داده‌هاست که داده‌ها را سازماندهی و در قالب جزئیات توصیف می‌کند و حتی می‌تواند از این فراتر رود و جنبه‌های مختلف موضوع تحقیق را نیز تفسیر نمایند. براون و کلارک [36]، فرآیندی شش مرحله‌ای برای تحلیل فراترکیب سامان داده‌اند که شامل مراحل زیر است.

۳-۵-۱- آشنایی با داده‌ها: بازخوانی مکرر داده و خواندن داده‌ها به صورت فعال (جست‌وجوی معانی و الگوها)

ایجاد کدهای اولیه: این مرحله ایجاد کدهای مفهومی اولیه از داده‌ها توسط محقق و با نظارت و تایید اساتید است. در این مرحله از پژوهش، حدود ۲۳۵ کد ابتدایی از ۳۲ مقاله و مطالعه معرفی شده شامل ۲۶ مطالعه خارجی و ۶ مقاله و مطالعه داخلی، شناسایی شد. در جدول زیر مشخصات و یافته‌های حاصل از برخی مقاله‌های مورد بررسی توسط پژوهشگر ارایه شده است.

به منظور بررسی روند تحول موضوعی مطالعات مرتبط با هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، پراکندگی زمانی سه تم اصلی شامل منافع اقتصادی و عملیاتی، هزینه‌های اقتصادی و عملیاتی و ریسک‌های اقتصادی و عملیاتی در میان ۳۲ مطالعه نهایی تحلیل شد. این روند نشان می‌دهد که ادبیات پژوهش به تدریج از رویکردی فرصت‌محور و متمرکز بر کارایی، به نگرشی متوازن‌تر در ارزیابی هم‌زمان منافع، هزینه‌ها و مخاطرات استقرار هوش مصنوعی در بانکداری حرکت کرده است.



شکل ۳- پراکندگی زمانی تم‌های اصلی در مطالعات نهایی مورد بررسی.
Figure 3- Temporal distribution of main themes in the final studies reviewed.

جدول ۴- مشخصات و یافته‌های حاصل از مطالعات نهایی مورد بررسی.

Table 4- Characteristics and findings of the final studies reviewed.

ردیف	نویسنده و سال	مجله	عنوان	روش	یافته‌ها
1	فتحی و پاسوراس [7]	European journal of operational research	Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: a survey	پژوهش کیفی	تحلیل پوششی داده‌ها رایج‌ترین روش ارزیابی کارایی بانک‌ها بود. روش‌های هوش مصنوعی نیز در سنجش عملکرد، اعتبارسنجی، پیش‌بینی ورشکستگی و شناسایی بانک‌های کم‌بازده کاربرد داشتند.
2	گالگو-گومز و د-پابلو-هردرو [27]	International journal of enterprise information systems	Artificial intelligence as an enabling tool for the development of dynamic capabilities in the banking industry	پژوهش کیفی	اجرای مناسب هوش مصنوعی می‌تواند ساختار سنتی بانکداری را بازپیکربندی و قابلیت‌های شناسایی فرصت، بهره‌برداری از فرصت و بازآرایی منابع را تقویت کند. ارزش فناوری به ادغام آن با قابلیت‌های سازمانی وابسته است.
3	رودریگز و همکاران [37]	Research in international business and finance	Artificial intelligence, digital transformation and cybersecurity in the banking sector: a multi-stakeholder cognition-driven framework	پژوهش کمی	روابط علی میان هوش مصنوعی، تحول دیجیتال و امنیت سایبری شناسایی شد. نتایج نشان داد تصمیم‌گیری درباره استقرار فناوری بدون توجه هم‌زمان به امنیت، منابع، مقررات، مشتری و قابلیت‌های سازمانی ناقص خواهد بود.
4	اوموگ و همکاران [38]	International journal of bank marketing	Disruptive technology and AI in the banking industry of an emerging market	پژوهش کمی	استفاده از فناوری و سامانه‌های بانکی مبتنی بر هوش مصنوعی بر کیفیت خدمات، رضایت مشتری و رفتار خرید اثر مثبت داشت. در مقابل، توقف یا اختلال فناوری موجب تضعیف تجربه و رضایت مشتریان شد.
5	فارس و همکاران [25]	Journal of financial services marketing	Utilization of artificial intelligence in the banking sector: A systematic literature review	پژوهش کیفی	ادبیات در سه مضمون اصلی راهبرد، فرایند و مشتری طبقه‌بندی شد. هوش مصنوعی علاوه بر خودکارسازی، بر طراحی راهبرد، بازطراحی فرایندها و تعامل با مشتری تاثیر دارد؛ با این حال، میان پژوهش دانشگاهی و الزامات اجرایی بانک‌ها شکاف وجود دارد.
6	رحمان و همکاران [21]	International journal of emerging markets	Adoption of artificial intelligence in banking services: An empirical analysis	پژوهش آمیخته	هوش مصنوعی برای کشف تقلب و مدیریت ریسک ضروری ارزیابی شد. سودمندی، نگرش، اعتماد و هنجارهای ذهنی پذیرش را تقویت کردند؛ درحالی‌که ابهام مقرراتی، مخاطرات امنیتی، حریم خصوصی، کمبود مهارت و ضعف زیرساخت از موانع استقرار بودند.
7	نورین و همکاران [19]	Sustainability	Banking 4.0: Artificial intelligence (AI) in banking industry & consumer's perspective	پژوهش کمی	آگاهی، دانش هوش مصنوعی، نگرش، هنجارهای ذهنی و سودمندی ادراک‌شده، پذیرش خدمات هوشمند بانکی را افزایش دادند؛ اما ریسک ادراک‌شده مانع پذیرش بود. تقویت اعتماد و امنیت ۱۰ برای توسعه بانکداری ۴۰۰ ضروری شناخته شد.
8	دومپوس و همکاران [30]	European journal of operational research	Operational research and artificial intelligence methods in banking	پژوهش کیفی	کاربردها در ارزیابی کارایی، اعتبارسنجی، مدیریت ریسک، پیش‌بینی شکست، نظارت، تحلیل مشتری و تصمیم‌گیری بانکی طبقه‌بندی شدند. تلفیق مدل‌های تحلیلی با یادگیری ماشین، ظرفیت ارتقای دقت و کارایی تصمیم‌ها را دارد.

جدول ۴- ادامه.

Table 4- Continued.

ردیف	نویسنده و سال	مجله	عنوان	روش	یافته‌ها
9	کالیانی و گوپتا [39]	Discover artificial intelligence	Is artificial intelligence and machine learning changing the ways of banking: A systematic literature review and meta analysis	پژوهش کیفی	مهم‌ترین کاربردها شامل خدمات مشتری، اعتبارسنجی، کشف تقلب، امنیت سایبری، ارزیابی ریسک، مدیریت مطالبات و عملیات بانکی بود. در کنار افزایش کارایی و کاهش هزینه، امنیت، مقیاس‌پذیری و دشواری استقرار از چالش‌های مهم بودند.
10	احمد و همکاران [11]	Artificial intelligence review	The role of artificial intelligence in developing a banking risk index: an application of adaptive neural network-based fuzzy inference system (ANFIS)	پژوهش کمی	شاخص جامعی برای رتبه‌بندی ریسک بانک‌های حوزه خلیج فارس ایجاد شد و اهمیت نسبی نسبت‌های سرمایه، اعتباری، نقدینگی، سودآوری و کیفیت درآمد تعیین گردید. مدل موجب بهبود ارزیابی نظارتی و مدیریتی ریسک شد.
11	الناصر و همکاران [40]	Heliyon	Does artificial intelligence (AI) boost digital banking user satisfaction? Integration of expectation confirmation model and antecedents of artificial intelligence enabled digital banking	پژوهش کمی	تایید انتظارات، عملکرد ادراک‌شده، جذابیت بصری، توان حل مساله و کیفیت ارتباط بر رضایت اثر مثبت داشتند. رضایت و شهرت بانک نیز پذیرش بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی را افزایش دادند.
12	الدوسری و همکاران [1]	Cybernetics and systems	Artificial intelligence and cyber defense system for banking industry: A qualitative study of AI applications and challenges	پژوهش کیفی	هوش مصنوعی توانایی شناسایی تهدید، تحلیل الگوهای حمله و کاهش دسترسی غیرمجاز را دارد؛ اما آسیب‌پذیری‌های جدید، سوءاستفاده مهاجمان، مشکلات داده، پیچیدگی استقرار و مخاطرات حاکمیتی نیز ایجاد می‌کند.
13	گیانو و همکاران [41]	International review of financial analysis	Transforming banking: Examining the role of AI technology innovation in boosting banks financial performance	پژوهش کمی	نوآوری هوش مصنوعی عملکرد مالی و بازده دارایی بانک‌ها را بهبود داد. توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات و رشد اقتصادی اثر آن را تقویت کرد؛ درحالی‌که مطالبات غیرجاری مانعی برای تحقق کامل منافع بود.
14	چرنوچینه و کاباشینسکاس [42]	Artificial intelligence review	Explainable artificial intelligence (XAI) in finance: A systematic literature review	پژوهش کیفی	اعتبارسنجی اعتباری، پیش‌بینی قیمت و کشف تقلب مهم‌ترین حوزه‌های استفاده از XAI بودند. توضیح‌پذیری می‌تواند اعتماد، مدیریت ریسک و انطباق را افزایش دهد، اما نبود معیارهای استاندارد و تعارض میان دقت و تفسیرپذیری همچنان چالش برانگیز است.
15	دورونگکادج و همکاران [43]	Finance research letters	How artificial intelligence incidents affect banks and financial services firms? A study of five firms	پژوهش کمی	رخدادهای منفی هوش مصنوعی به‌طور متوسط زیان ۲۱/۰۴٪ بازده غیرعادی کوتاه‌مدت ایجاد کردند و به صنعت سرایت داشتند. شرکت‌های درگیر رخدادهای هوش مصنوعی، ریسک ورشکستگی بیشتر و جریان نقد عملیاتی کمتری داشتند.
16	علی و شاه [10]	Information	What hinders adoption of artificial intelligence for cybersecurity in the banking sector	پژوهش کیفی	موانع در سه گروه فناوریانه، سازمانی و محیطی طبقه‌بندی شدند. پیچیدگی سامانه، حمایت ناکافی مدیریت ارشد، کمبود کارکنان مسلط به هوش مصنوعی و فقدان حمایت مقرراتی مهم‌ترین موانع بودند.
17	سینگ و همکاران [22]	Journal of economic surveys	Applications of artificial intelligence for optimizing banking and financial operations: A systematic literature review and future research agenda	پژوهش کیفی	هوش مصنوعی موجب افزایش کارایی عملیاتی و کاهش هزینه می‌شود. خدمات مشتری، آمادگی پذیرش، شمول مالی، مقررات و توضیح‌پذیری از مضامین اصلی بودند و پژوهش، موانع اجرایی و دستورکار آینده را در قالب چارچوب TCM ارائه کرد.

جدول ۴- ادامه.

Table 4- Continued.

ردیف	نویسنده و سال	مجله	عنوان	روش	یافته‌ها
18	بیامبا و همکاران [12]	Future business journal	An empirical examination of the adoption of artificial intelligence in banking services: The case of Mongolia	پژوهش کمی	نگرش نسبت به هوش مصنوعی قوی‌ترین عامل قصد پذیرش بود و سودمندی، سهولت استفاده و اعتماد نقش مثبتی داشتند. ریسک ادراک شده مانع بالقوه بود و سطح استقرار هوش مصنوعی در بانک‌های بررسی شده هنوز کامل نبود.
19	گویال و همکاران [16]	Future business journal	Adoption of artificial intelligence-based credit risk assessment and fraud detection in the banking services: A hybrid approach (SEM-ANN)	پژوهش کمی	سهولت استفاده، نگرش و دانش فناوری بر تداوم استفاده از سامانه‌های هوشمند اعتبارسنجی و کشف تقلب اثر داشتند. کاربرد AI می‌تواند دقت و کارایی را افزایش دهد، اما حریم خصوصی، اخلاق و رعایت مقررات باید مدیریت شود.
20	لی و چن [44]	Discover computing	Dynamic quantification anti-fraud machine learning model for real-time transaction fraud detection in banking	پژوهش کمی	نرخ یادآوری مدل در نمونه اعتبارسنجی به ۰/۵۰۶ رسید و پس از استقرار، نسبت کارت‌های درگیر تقلب طی شش ماه ۳۰ واحد درصد کاهش یافت. مدل بر تشخیص بلادرنگ و کاهش مثبت‌های کاذب تاکید داشت.
21	فوندیرا و امبوها [26]	Discover artificial intelligence	AI Ethics in banking services: a systematic and bibliometric review of regulatory and consumer perspectives	پژوهش کیفی	حریم خصوصی، سوگیری الگوریتمی، شفافیت، عدالت، پاسخ‌گویی و نظارت مقرراتی مهم‌ترین موضوعات بودند. چارچوب‌های مقرراتی موجود پراکنده و واکنشی ارزیابی شدند و هماهنگ‌سازی حکمرانی هوش مصنوعی ضروری دانسته شد.
22	سونهکیون [45]	Finance research open	Effect of artificial intelligence on banking stability: Evidence from developed countries	پژوهش کمی	هوش مصنوعی اثر مثبت و معناداری بر ثبات بانکی داشت. این اثر زمانی قوی‌تر شد که نسبت کفایت سرمایه از آستانه ۷/۹۵٪ عبور می‌کرد و اثر مثبت سرمایه‌گذاری AI پس از سه سال آشکارتر بود.
23	لی [2]	Finance research letters	Does artificial intelligence enhance bank profitability? Evidence from China	پژوهش کمی	پذیرش هوش مصنوعی سودآوری را از طریق کاهش هزینه‌های عملیاتی، تنوع‌بخشی درآمد و توسعه بانکداری همراه افزایش داد. اثر در بانک‌های مهم سیستمی و مناطق دارای اکوسیستم فین‌تک بالغ قوی‌تر بود.
24	لی و همکاران [46]	International journal of financial studies	How does artificial intelligence reshape bank profitability in China?—Evidence from a multi-period difference-in-differences model	پژوهش کمی	هوش مصنوعی از طریق افزایش کارایی عملیاتی، بهبود تخصیص منابع و سازگاری بهتر منابع و مصارف، سودآوری بانک‌ها را افزایش داد. شدت اثر برحسب اندازه، مالکیت و سطح سرمایه‌گذاری دیجیتال متفاوت بود.
25	کوانووا و اوتگن [8]	International journal of financial studies	Artificial intelligence in banking risk management: A bibliometric analysis	پژوهش کیفی	پنج خوشه اعتبارسنجی، کشف تقلب، ریسک عملیاتی و سایبری، پذیرش فین‌تک و انطباق مقرراتی شناسایی شد. AI دقت پیش‌بینی و تشخیص بلادرنگ را تقویت می‌کند، اما شفافیت مدل، کیفیت داده و انطباق مقرراتی همچنان مساله‌اند.
26	توگه و مسولی [23]	Applied artificial intelligence	Explainable artificial intelligence in the banking sector: A systematic literature review	پژوهش کیفی	شکاف مهمی میان ظرفیت فنی XAI و استقرار عملی آن در بانک‌ها وجود دارد. تعارض دقت و تفسیرپذیری، مقاومت در برابر تغییر، ناهماهنگی واحدهای فنی و کسب‌وکار، نبود استانداردهای ارزیابی و دشواری ادغام با گردش کار، موانع اصلی بودند.

جدول ۴- ادامه.

Table 4- Continued.

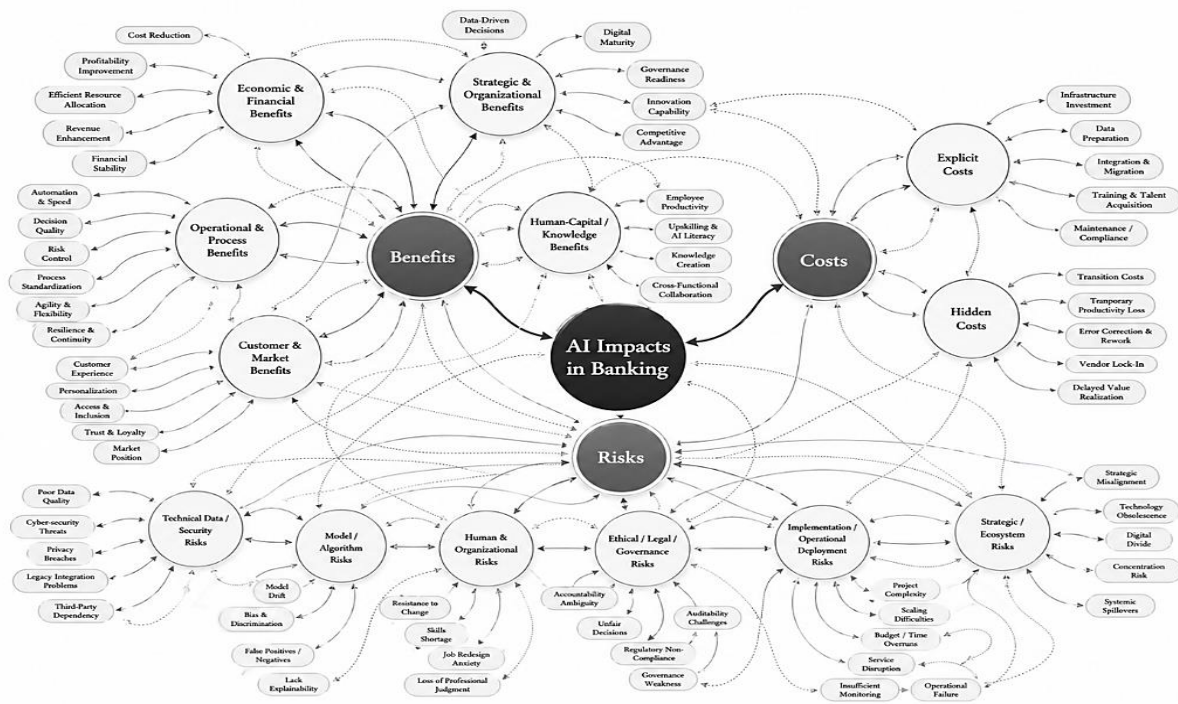
ردیف	نویسنده و سال	مجله	عنوان	روش	یافته‌ها
27	هرندی و ابراهیمی [47]	بررسی‌های مدیریت رسانه	شناسایی عوامل موثر بر اثربخشی هوش مصنوعی در بازاریابی صنعت بانکداری با رویکرد فراترکیب	پژوهش کیفی	عوامل موثر در پنج گروه فناورانه، سازمانی، محیطی، رفتاری و فردی طبقه‌بندی شدند. پیامدها شامل سودآوری، مزیت رقابتی، رضایت و وفاداری مشتری، بهبود تجربه و سفر مشتری و مدیریت ارتباط با مشتری بود. همچنین، هوش مصنوعی مکانیکی برای استانداردسازی، هوش مصنوعی فکری برای شخصی‌سازی و هوش مصنوعی احساسی برای رابطه‌سازی پیشنهاد شد.
28	آقامحمدی و عنایتی [9]	مطالعات راهبردی مالی و بانکی	شناسایی چالش‌های سرمایه انسانی بانکداری ۴۰۰ متأثر از پیشرفت هوش مصنوعی: مطالعه فراترکیب	پژوهش کیفی	چالش‌ها در چهار طبقه سلامت، عملیات، شغل و ساختار، و شفافیت و امنیت قرار گرفتند. آموزش تخصصی، تجربه کاربری، سرعت و دقت عملیات، تغییر مشاغل، احتمال بیکاری، اعتماد به داده و محرمانگی اطلاعات از مهم‌ترین مولفه‌ها بودند.
29	مهدی‌پور زرین‌کمر و همکاران [5]	مطالعات راهبردی در مدیریت مالی و بیمه	تاثیر سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری مالی و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بر کارایی فرآیندهای مالی در بانک‌های ایرانی	پژوهش کمی	سواد هوش مصنوعی مالی، فرهنگ پذیرش فناوری و کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور، همگی اثر مثبت و معناداری بر کارایی فرآیندهای مالی داشتند. کیفیت تصمیم‌گیری داده‌محور بیشترین اثر را نشان داد و توسعه قابلیت‌های هوش مصنوعی موجب کاهش خطا و ارتقای عملکرد عملیاتی شد.
30	عباسی و همکاران [48]	مدیریت پویا و تحلیل کسب‌وکار	مدلسازی خلاقیت کارکنان با بهره‌گیری از هوش مصنوعی در صنعت بانکداری ایران: یک رویکرد آمیخته	پژوهش آمیخته	هوش مصنوعی در صورت برخورداری از حمایت سازمانی، راهبرد مناسب و زیرساخت کافی می‌تواند خلاقیت کارکنان، نوآوری پایدار و رقابت‌پذیری بانک را افزایش دهد. روابط میان چالش‌ها، راهبردها و پیامدهای کاربرد هوش مصنوعی با خلاقیت کارکنان معنادار بود.
31	جغتائی و همکاران [49]	تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک	طراحی الگوی پذیرش هوش مصنوعی مولد و اثربخش در صنعت بانکداری ایران	پژوهش آمیخته	تعداد ۸۱ مضمون پایه، ۲۰ مضمون سازمان‌دهنده و ۸ مضمون فراگیر شناسایی شد. بلوغ زیرساخت دیجیتال و توانایی مدیریت تغییر، بنیانی‌ترین عوامل بودند و ارزش‌آفرینی در بالاترین سطح مدل قرار گرفت. حکمرانی، سودمندی، سهولت استفاده، نگرش و قصد رفتاری نیز نقش پیونددهنده داشتند.
32	طهماسبی [13]	تحقیقات مالی	بررسی و اولویت‌بندی تاثیرهای استفاده از هوش مصنوعی؛ کلید طلایی بازاریابی موفق در نظام بانکی	پژوهش آمیخته	کاهش هزینه‌های عملیاتی و تبلیغاتی، کاهش خطای انسانی، افزایش دقت تصمیم‌گیری، افزایش سرعت عملیات و بهبود تجربه مشتری از مهم‌ترین آثار بودند. کاهش خطای انسانی بالاترین و بهبود مدیریت منابع پایین‌ترین اولویت را به خود اختصاص داد.

با توجه حجم مقالات و عبارت موجود در آن‌ها، جهت افزایش دقت در کدگذاری مفاهیم مقالات و افزایش کیفیت یافته‌های جمع‌آوری شده تحت عنوان پیامدهای، هریک از عوامل جدول ۴، به‌صورت مجزا در جدول ۵ موردبررسی قرار گرفته و با حذف تشابهات به تبیین فراوانی هر عامل و در نهایت به دسته‌بندی پیامدهای مرتبط با هم پرداخته شد. نتایج حاصل از این بخش به تفکیک هر بعد در جدول ۵ ارائه شده است.

جست‌وجوی کدهای گزینشی (شاخص‌ها): شروع تحلیل کدها و ترکیب نمودن آن‌ها به عنوان یک مضمون کلی و کنار گذاشتن کدهای ناقص یا نامرتب و همچنین کدهای تکراری. در این مرحله، ۱۶۹ کد (پیامدهای پایه) حاصل گشت.

شکل‌گیری کدهای فرعی (مولفه‌ها): این مرحله، انجام دو مرحله بازبینی و تصفیه و شکل‌دهی به کدهای فرعی است. در این مرحله، ۶۵ مفهوم (پیامدهای مفهومی) حاصل گردید.

تعریف و نام‌گذاری کدهای اصلی (بعدهای اصلی): تعریف و بازبینی کدهای اصلی سپس تحلیل آن‌ها به منظور مشخص نمودن ماهیت آن چیزی که یک زمینه در مورد آن بحث می‌کند. در این تحقیق، پس از رفت و برگشت میان کدهای فرعی، ۱۳ مقوله (دسته‌های اصلی پیامدها) به دست آمد. با توجه به نتایج فراترکیب، مشخص شد که به‌طور کلی، عوامل اصلی یا دسته‌های پیامدهای بکارگیری هوش مصنوعی در بانکداری شامل منافع، هزینه‌ها و ریسک‌های ارایه شده در جدول ۵ هستند. شکل ۴، نقشه مفهومی ابری پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری را نشان می‌دهد. نحوه چینش و پیوند میان مفاهیم بیانگر آن است که استقرار هوش مصنوعی در بانکداری پدیده‌ای چندبعدی است که هم‌زمان می‌تواند به ایجاد ارزش‌های مختلف منجر شود.



شکل ۴- نمایش ابری مقوله‌ها و مفاهیم شناسایی شده.

Figure 4- Cloud display of identified categories and concepts.

جدول ۵- مقوله‌ها، مفاهیم و کدهای شناسایی شده از پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری.

Table 5- Categories, Concepts, and Codes Identified from the Consequences of Applying Artificial Intelligence in the Banking Industry.

دسته‌های اصلی (مقوله‌ها)	کدهای مفهومی (مفاهیم)	فراوانی	کدهای پایه (شاخص‌ها)
منافع اقتصادی و مالی	کاهش هزینه‌های بانک	4	کاهش هزینه‌های عملیاتی، پردازش اطلاعات و ارایه خدمات
		1	کاهش زیان‌های مالی ناشی از تقلب و تراکنش‌های مشکوک
		3	کاهش هزینه ارایه خدمات حضوری و انجام فعالیت‌های تکراری
		2	کاهش هزینه کنترل‌های دستی، بازرسی و رسیدگی به پرونده‌ها
	بهبود عملکرد مالی	5	افزایش سودآوری و بهبود بازده دارایی‌های بانک
		1	تنوع‌بخشی به منابع درآمدی و توسعه درآمد خدمات دیجیتال
		3	افزایش درآمد ناشی از محصولات و خدمات بانکی هوشمند
		2	افزایش ارزش طول عمر مشتری و درآمد حاصل از حفظ مشتریان
	بهبود تخصیص منابع و ثبات مالی	3	تخصیص کارآمدتر منابع مالی، انسانی و فناورانه
		2	تقویت ثبات بانکی و بهبود مدیریت سرمایه و نقدینگی
		2	بهبود تطبیق منابع و مصارف بانک
		2	شناسایی سریع‌تر عدم تعادل‌های مالی و نقدینگی

جدول ۵- ادامه.

Table 5- Continued.

دسته‌های اصلی (مقوله‌ها)	کدهای مفهومی (مفاهیم)	فراوانی	کدهای پایه (شاخص‌ها)
منافع اقتصادی و مالی	افزایش بازده سرمایه‌گذاری	3	افزایش بازده اقتصادی سرمایه‌گذاری‌های دیجیتال و فناوریانه
		2	بهبود نسبت منافع حاصل از هوش مصنوعی به کل هزینه مالکیت
		3	ایجاد ارزش اقتصادی از داده‌ها و دارایی‌های اطلاعاتی بانک
		2	تقویت ظرفیت رشد و توسعه پایدار خدمات بانکی
منافع عملیاتی و فرآیندی	افزایش کارایی و بهره‌وری عملیاتی	12	افزایش کارایی فرآیندها و بهره‌وری عملیات بانکی
		7	افزایش سرعت و دقت انجام عملیات و ارائه خدمات
		6	خودکارسازی فعالیت‌های تکراری، قاعده‌مند و زمان‌بر
		4	کاهش زمان چرخه انجام فرآیندهای بانکی
	بهبود کیفیت تصمیم‌گیری	4	کاهش خطاهای انسانی در پردازش و تصمیم‌گیری
		6	افزایش دقت اعتبارسنجی و ارزیابی توان بازپرداخت مشتریان
		5	افزایش سرعت تصمیم‌گیری در تسهیلات، سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک
		3	تقویت تصمیم‌گیری پیش‌نگر به‌جای تصمیم‌گیری واکنشی
	تقویت کنترل و مدیریت ریسک	7	شناسایی و کشف سریع‌تر تقلب و تراکنش‌های غیرعادی
		6	بهبود شناسایی، پیش‌بینی و مدیریت انواع ریسک بانکی
		4	افزایش قابلیت پایش بلادرنگ معاملات و فعالیت‌های بانکی
		3	کاهش زمان واکنش بانک به رخدادها و هشدارهای ریسک
	استانداردسازی و یکپارچگی فرآیندها	4	استانداردسازی عملیات و کاهش تفاوت در نحوه اجرای فرآیندها
		3	افزایش هماهنگی میان فرآیندهای اعتباری، مالی، نظارتی و مشتری
		3	افزایش سرعت انطباق فرآیندهای بانکی با تغییرات محیطی
		2	افزایش انعطاف‌پذیری در تخصیص ظرفیت عملیاتی
	تقویت تاب‌آوری و تداوم فعالیت	3	شناسایی زود هنگام اختلال‌ها و نقاط آسیب‌پذیر عملیاتی
		2	بهبود تداوم خدمت‌رسانی در شرایط بحران و افزایش حجم تراکنش
منافع مرتبط با مشتری و بازار	بهبود تجربه مشتری	3	افزایش رضایت مشتریان از خدمات هوشمند بانکی
		4	بهبود تجربه مشتری، کیفیت ارتباط و شخصی‌سازی خدمات
		4	کاهش زمان انتظار و تسهیل دسترسی مشتری به خدمات
		3	ارایه خدمات شبانه‌روزی از طریق دستگاه‌ها و سامانه‌های هوشمند
	افزایش پذیرش خدمات هوشمند	5	افزایش سودمندی ادراک‌شده خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی
		3	افزایش اعتماد مشتری به سامانه‌ها و تصمیم‌های هوشمند
		2	افزایش تمایل مشتریان به تداوم استفاده از خدمات دیجیتال
		4	ارایه پیشنهادها و محصولات متناسب با ویژگی‌ها و نیازهای مشتری
	شخصی‌سازی و تناسب خدمات	3	پیش‌بینی نیازهای مالی مشتری و ارائه خدمت در زمان مناسب
		2	ایجاد و حفظ مزیت رقابتی برای بانک
		3	توسعه خلاقیت، نوآوری و محصولات و خدمات بانکی جدید
		2	تقویت تصویر بانک به‌عنوان سازمانی نوآور و فناوری‌محور
	توسعه شمول و دسترسی مالی	2	تسهیل دسترسی گروه‌های کمتر برخوردار به خدمات بانکی
		3	توسعه خدمات برای مشتریان فاقد سابقه اعتباری کافی
		3	ارتقای کیفیت تصمیم‌های مدیریتی مبتنی بر تحلیل داده‌ها
		3	افزایش سواد و دانش هوش مصنوعی در کارکنان و مدیران
منافع راهبردی و سازمانی	توسعه تصمیم‌گیری داده‌محور	7	افزایش قابلیت استفاده از داده‌ها در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری
		4	توسعه فرهنگ پذیرش فناوری و نگرش مثبت به هوش مصنوعی
		2	افزایش حمایت و تعهد مدیریت ارشد به پروژه‌های هوش مصنوعی
		3	تقویت مشارکت مدیران کسب‌وکار در اجرای پروژه‌های هوشمند

جدول ۵- ادامه.

Table 5- Continued.

دسته‌های اصلی (مقوله‌ها)	کدهای مفهومی (مفاهیم)	فراوانی	کدهای پایه (شاخص‌ها)
منافع راهبردی و سازمانی	توسعه آمادگی و حکمرانی	4	افزایش بلوغ دیجیتال و آمادگی سازمان برای به کارگیری هوش مصنوعی
	سازمانی	6	تقویت حکمرانی داده، مدل‌ها و سامانه‌های هوش مصنوعی
	تقویت قابلیت‌های پویا	3	روشن‌شدن نقش‌ها، مسئولیت‌ها و اختیارات مرتبط با هوش مصنوعی
	تقویت قابلیت‌های پویا	3	افزایش توانایی شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی
	همسویی فناوری و راهبرد	3	افزایش توان بازآرایی منابع و قابلیت‌های سازمانی
	همسویی فناوری و راهبرد	4	تسهیل تحقق اهداف راهبردی از طریق قابلیت‌های هوش مصنوعی
		2	بهبود اولویت‌بندی پروژه‌های هوش مصنوعی بر اساس ارزش کسب‌وکار
منافع سرمایه انسانی و دانشی	افزایش بهره‌وری کارکنان	4	آزادسازی زمان کارکنان از فعالیت‌های تکراری و کم‌ارزش
	توسعه دانش و مهارت	3	افزایش تمرکز کارکنان بر فعالیت‌های تحلیلی، مشاوره‌ای و پیچیده
	توسعه دانش و مهارت	6	افزایش مهارت‌های داده‌ای، تحلیلی و فناوریانه کارکنان
	بازطراحی نقش‌ها و مشاغل	3	تقویت یادگیری سازمانی و انتقال دانش میان واحدها
	بازطراحی نقش‌ها و مشاغل	2	ایجاد نقش‌های جدید در حوزه داده، مدل، امنیت و حکمرانی هوش مصنوعی
	تقویت همکاری میان‌وظیفه‌ای	2	حرکت از نقش‌های اجرایی تکراری به نقش‌های تحلیلی و نظارتی
	تقویت همکاری میان‌وظیفه‌ای	3	افزایش تعامل واحدهای فناوری، کسب‌وکار، ریسک و انطباق
		2	تشکیل تیم‌های چندتخصصی برای طراحی و استقرار سامانه‌های هوشمند
	هزینه‌های زیرساختی و فناوریانه	7	سرمایه‌گذاری در زیرساخت دیجیتال، پردازی، ابری و ذخیره‌سازی داده
	هزینه‌های زیرساختی و فناوریانه	1	هزینه یکپارچه‌سازی سامانه‌های هوشمند با سیستم‌های بانکی موجود
هزینه‌های آشکار به کارگیری هوش مصنوعی	هزینه خرید یا توسعه نرم‌افزارها، مدل‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی	3	هزینه خرید یا توسعه نرم‌افزارها، مدل‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی
	هزینه ارتقای شبکه، مراکز داده و ظرفیت پردازشی	2	هزینه ارتقای شبکه، مراکز داده و ظرفیت پردازشی
	هزینه‌های سرمایه انسانی	6	هزینه آموزش، بازآموزی و ارتقای مهارت کارکنان
	هزینه‌های سرمایه انسانی	4	هزینه جذب و نگهداشت متخصصان هوش مصنوعی، داده و امنیت سایبری
	هزینه‌های سرمایه انسانی	2	هزینه تشکیل تیم‌های تخصصی مدیریت مدل و حکمرانی داده
	هزینه‌های داده	3	هزینه گردآوری، خرید، پاک‌سازی و استانداردسازی داده‌ها
	هزینه‌های داده	2	هزینه برچسب‌گذاری، غنی‌سازی و آماده‌سازی داده برای آموزش مدل
	هزینه‌های کنترل و نگهداری	5	هزینه اعتبارسنجی، پایش، آزمون و به‌روزرسانی مستمر مدل‌ها
	هزینه‌های کنترل و نگهداری	7	هزینه طراحی و اجرای کنترل‌های امنیت سایبری و حفاظت از داده
	هزینه‌های کنترل و نگهداری	3	هزینه نگهداری، بازآموزی و کالیبراسیون مدل‌ها
	هزینه‌های حقوقی و انطباقی	4	هزینه انطباق سامانه‌ها با مقررات و الزامات نظارتی
	هزینه‌های حقوقی و انطباقی	2	هزینه حسابرسی، مستندسازی و دریافت مشاوره حقوقی تخصصی
	اصطکاک و هزینه‌های انتقال سازمانی	2	مقاومت کارکنان و مدیران در برابر تغییر فرآیندها و نقش‌های شغلی
	اصطکاک و هزینه‌های انتقال سازمانی	1	هزینه هماهنگی میان واحدهای فناوری، کسب‌وکار، ریسک و انطباق
	هزینه‌های ناشی از اختلال و خطا	2	کاهش موقت بهره‌وری در دوره گذار از فرآیند سنتی به فرآیند هوشمند
هزینه‌های پنهان به کارگیری هوش مصنوعی	هزینه‌های ناشی از اختلال و خطا	3	زیان ناشی از توقف سامانه، اختلال خدمت یا عدم دسترسی به مدل
	هزینه‌های ناشی از اختلال و خطا	2	هزینه کاهش اعتماد، آسیب شهرت و واکنش منفی مشتریان
	هزینه‌های ناشی از اختلال و خطا	2	هزینه بررسی، اصلاح و جبران تصمیم‌های نادرست الگوریتمی
	هزینه‌های تأخیر در ارزش آفرینی	1	تأخیر زمانی میان سرمایه‌گذاری و تحقق منافع اقتصادی هوش مصنوعی
	هزینه‌های تأخیر در ارزش آفرینی	2	عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت فناوری به دلیل استقرار ناقص
	هزینه‌های تأخیر در ارزش آفرینی	3	طولانی‌شدن دوره آزمایش، اعتبارسنجی و اخذ مجوزهای داخلی
	هزینه‌های وابستگی فناوریانه	2	وابستگی به تامین‌کنندگان نرم‌افزار، مدل، خدمات ابری یا داده
	هزینه‌های وابستگی فناوریانه	2	افزایش هزینه تغییر تامین‌کننده یا مهاجرت به فناوری جدید
	هزینه‌های فرصت	2	تخصیص منابع به پروژه‌های کم‌ارزش و از دست رفتن فرصت‌های جایگزین
	هزینه‌های فرصت	2	اتلاف منابع در پروژه‌های آزمایشی ناموفق یا فاقد مقیاس‌پذیری

جدول ۵- ادامه.

Table 5- Continued.

دسته‌های اصلی (مقوله‌ها)	کدهای مفهومی (مفاهیم)	فراوانی	کدهای پایه (شاخص‌ها)
ریسک‌های فنی، داده‌ای و امنیتی	ریسک کیفیت و حفاظت از داده	3	ضعف کیفیت، کفایت، سازگاری یا نمایندگی داده‌های مورد استفاده
		5	افشای اطلاعات، نقض محرمانگی و حریم خصوصی مشتریان
		3	پراکندگی داده‌ها و وجود سیلوهای اطلاعاتی در واحدهای بانک
		2	استفاده از داده‌های قدیمی، ناقص یا نامتناسب با هدف مدل
	ریسک‌های امنیت سایبری	7	حملات سایبری و ایجاد آسیب‌پذیری‌های جدید در سامانه‌های بانکی
		2	سوءاستفاده مهاجمان از الگوریتم‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی
		2	دست‌کاری داده‌های ورودی و فریب مدل‌های هوش مصنوعی
		2	سرقت یا استخراج غیرمجاز اطلاعات از مدل‌ها
ریسک پیچیدگی و پایداری فناوری		3	پیچیدگی فنی طراحی، استقرار و نگهداری سامانه‌های هوشمند
		2	محدودیت مقیاس‌پذیری سامانه در حجم بالای داده و تراکنش
		2	کاهش پایداری یا سرعت سامانه در شرایط عملیاتی واقعی
	ریسک سیستم‌های قدیمی	3	ناسازگاری هوش مصنوعی با سامانه‌های موروثی و قدیمی بانک
		2	دشواری انتقال داده و یکپارچه‌سازی با معماری موجود
	ریسک اشخاص ثالث	3	وابستگی عملیاتی به ارائه‌دهندگان خدمات ابری و فناوری
		2	سرایت اختلال یا ضعف امنیتی تامین‌کننده به عملیات بانک
ریسک‌های مدل و الگوریتم	ریسک کاهش عملکرد مدل	3	ضعف مدل در اثر تغییر رفتار مشتری، بازار یا الگوی تراکنش‌ها
		2	کاهش دقت مدل در دوره‌های زمانی و شرایط متفاوت
	ریسک اعتبارسنجی و کالیبراسیون	3	استفاده از مدل بدون آزمون کافی و اعتبارسنجی مستقل
		2	کالیبراسیون نادرست آستانه‌ها و پارامترهای تصمیم‌گیری
	ریسک خطاهای تصمیم	1	افزایش تصمیم‌های مثبت یا منفی کاذب
		2	رد اشتباه مشتری واجد شرایط یا پذیرش مشتری پرریسک
	وابستگی بیش از حد به مدل	3	کاهش قضاوت حرفه‌ای کارکنان در اثر اتکای افراطی به الگوریتم
		2	پذیرش خروجی مدل بدون بررسی زمینه، استثناها و محدودیت‌ها
ریسک‌های انسانی و سازمانی	کمبود سرمایه انسانی متخصص	4	کمبود متخصصان داده، هوش مصنوعی، امنیت و مدیریت مدل
		1	تغییر ماهیت مشاغل، جابه‌جایی نیروی انسانی و احتمال حذف برخی مشاغل
		2	رقابت بالا و دشواری نگهداشت نیروهای تخصصی
	ضعف آمادگی پذیرش فناوری	2	نگرش منفی، نگرانی و ریسک ادراک‌شده نسبت به خدمات هوشمند
		2	آمادگی ناکافی کارکنان و مشتریان برای پذیرش تغییرات فناورانه
		2	ترس از جایگزینی شغلی و کاهش امنیت روانی کارکنان
	شکاف میان طراحی و اجرای فناوری	2	فاصله میان قابلیت‌های فنی مدل و نیازهای واقعی بانک
		5	دشواری تبدیل نمونه‌های آزمایشی به سامانه‌های عملیاتی و پایدار
		2	طراحی مدل بدون مشارکت کافی کاربران و واحدهای عملیاتی
	کاهش مهارت و استقلال حرفه‌ای	2	تضعیف مهارت‌های تحلیلی کارکنان بر اثر وابستگی به سامانه
		3	کاهش استقلال تصمیم‌گیری و قضاوت حرفه‌ای کارکنان
	تعارض و ضعف هماهنگی سازمانی	3	اختلاف اولویت میان واحدهای فناوری، ریسک، انطباق و کسب‌وکار
		2	خستگی ناشی از تغییر و اجرای هم‌زمان پروژه‌های تحول دیجیتال
ریسک‌های اخلاقی، حقوقی و حاکمیتی	ضعف شفافیت و توضیح‌پذیری	6	دشواری توضیح منطق تصمیم‌های الگوریتمی برای مشتری و نهاد ناظر
		3	فقدان استانداردهای یکسان برای ارزیابی توضیح‌پذیری و اعتبار مدل
		2	دشواری بازسازی مسیر تصمیم در مدل‌های پیچیده
	ریسک عدالت و پاسخ‌گویی	1	احتمال سوگیری الگوریتمی در اعتبارسنجی و ارائه خدمات
		1	ابهام در مسئولیت‌پذیری بانک، طراح مدل و تامین‌کننده فناوری
		2	بازتولید تبعیض‌های تاریخی موجود در داده‌های آموزشی

جدول ۵- ادامه.

Table 5- Continued.

دسته‌های اصلی (مقوله‌ها)	کدهای مفهومی (مفاهیم)	فراوانی	کدهای پایه (شاخص‌ها)
	ابهام مقرراتی و انطباق	5	نبود یا عدم قطعیت مقررات مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در بانکداری
		6	دشواری رعایت الزامات قانونی، نظارتی و انطباقی در تصمیم‌های خودکار
		2	تفاوت مقررات و الزامات استفاده از داده در حوزه‌های قضایی مختلف
	ضعف حسابرسی و نظارت	4	دشواری حسابرسی مدل‌ها، داده‌ها و تصمیم‌های الگوریتمی
		4	نبود نظارت انسانی موثر بر تصمیم‌های پریسک و حساس
	ابهام مالکیت و مسئولیت حقوقی	2	ابهام درباره مالکیت داده، مدل و خروجی‌های تولیدشده
		1	ابهام در مسئولیت جبران خسارت ناشی از تصمیم نادرست سامانه
ریسک‌های اجرایی و عملیاتی	پیچیدگی فرآیند استقرار	5	دشواری برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و عملیاتی کردن پروژه‌های هوش مصنوعی
استقرار		1	ناسازگاری سامانه هوش مصنوعی با گردش کار و فرآیندهای جاری بانک
		3	دشواری مدیریت هم‌زمان ابعاد فنی، انسانی، حقوقی و عملیاتی پروژه
	ریسک خطا و اختلال عملیاتی	3	توقف خدمت یا کاهش کیفیت عملیات در صورت خرابی سامانه هوشمند
		1	افزایش تصمیم‌های مثبت یا منفی کاذب و تحمیل هزینه اصلاح تصمیم
		2	گسترش دامنه خطا به دلیل خودکارسازی و استفاده گسترده از یک مدل
	ریسک عملکرد مالی و اعتباری	1	کاهش ارزش بازار و بازده بانک در پی رخدادهای منفی هوش مصنوعی
		2	آسیب شهرت، کاهش اعتماد و افزایش ریسک مالی ناشی از خطای مدل
	ضعف مدیریت پروژه	3	ضعف در تعیین اهداف، مسئولیت‌ها و معیارهای موفقیت پروژه
		2	افزایش زمان و هزینه پروژه در اثر برآورد نادرست منابع
	چالش توسعه و مقیاس‌پذیری	2	دشواری گسترش مدل از محیط آزمایشی به کل بانک
		2	تفاوت عملکرد سامانه در شعب، کانال‌ها و گروه‌های مشتری
	ضعف پایش پس از استقرار	3	نبود پایش مستمر عملکرد، خطا و تغییرات مدل
		2	تاخیر در شناسایی افت عملکرد یا پیامدهای پیش‌بینی نشده
ریسک‌های راهبردی و اکوسیستمی	عدم همسویی با راهبرد بانک	4	اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی بدون ارتباط روشن با اهداف بانک
		2	غلبه جذابیت فناوری بر منطق اقتصادی و ارزش کسب‌وکار
	ریسک قفل‌شدگی راهبردی	3	محدود شدن انتخاب‌های آینده بانک به دلیل وابستگی به فناوری خاص
		3	افزایش قدرت چانه‌زنی تامین‌کنندگان بزرگ فناوری
	ریسک عقب‌ماندگی فناورانه	2	کاهش رقابت‌پذیری بانک در صورت تأخیر در پذیرش هوش مصنوعی
		2	منسوخ‌شدن سریع زیرساخت‌ها، مدل‌ها و مهارت‌های سازمانی
	شکاف دیجیتال و نابرابری رقابتی	2	افزایش فاصله میان بانک‌های بزرگ و بانک‌های دارای منابع محدود
		2	محروم شدن برخی مشتریان از خدمات به دلیل فقدان داده یا مهارت دیجیتال
	ریسک تمرکز و سرایت	2	تمرکز تعداد زیادی از بانک‌ها بر تامین‌کنندگان یا مدل‌های مشابه
		1	سرایت خطا یا اختلال مشترک میان چند بانک و موسسه مالی

۳-۵-۲- بازبینی نهایی و تهیه گزارش: شامل بررسی، مقایسه و دریافت مشارکت از خبرگان بعد از تهیه مطالب، تحلیل پایانی و نگارش گزارش

نتایج نهایی این مرحله که نتیجه نهایی پژوهش و فراترکیب نیز می‌باشد، در بخش یافته‌ها ارائه گردیده است.

۳-۶- کنترل کیفیت

در راستای سنجش و کنترل کیفیت یافته‌ها در روش فراترکیب تحقیق حاضر از شاخص کاپا استفاده شده است؛ این شاخص را کوهن [50] به منظور محاسبه توافق مورد انتظار ابداع کرد (معادله ۱)؛ به این صورت که شخص دیگری (از خبرگان حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی در بانکداری) بدون اطلاع از چگونگی فرآیند ادغام و دسته‌بندی اولیه مفاهیم، اقدام به تخصیص کدها در قالب مفاهیم و مولفه‌ها نموده است. سپس حاصل دسته‌بندی مفاهیم جدید و قدیم با یکدیگر مقایسه شده و سرانجام با در نظر گرفتن تعداد مولفه و مفاهیم مشابه ایجاد شده مشابه و نامشابه، شاخص مذکور محاسبه شده است.

$$Kappa = \frac{po - pe}{1 - pe}, \quad (۱)$$

که در آن Po ، میزان توافق مشاهده شده و Pe ، میزان توافق مورد انتظار است. مقدار کاپا، بین صفر تا یک نوسان دارد و هرچه مقدار آن به عدد یک نزدیک‌تر باشد، نشان می‌دهد که توافق بیشتری بین مرورگران وجود دارد. در این تحقیق شاخص کاپا $۰/۷۴$ محاسبه شد که نشان‌دهنده توافق بالا بین مرورگران است. در این پژوهش، تمامی ۳۲ مطالعه و شاخص‌های احصا شده، از نظر کیفیت توسط خبرگان تایید شده است. در این راستا، در تحقیق پیش رو، برای اعتبارسنجی الگوی پیشنهادی از نظر گروه خبرگان استفاده شد [51]؛ به گونه‌ای که با طراحی نظام‌مند و با اعمال نظر ۳ تن از خبرگان بانکی و ۳ تن از متخصصین حوزه هوش مصنوعی جهت انجام دادن اصلاحات چند دفعه و اعتباریابی یا بازبینی، اعتبار پژوهش بررسی گردید. در مرحله پایانی و پیش از پیکره‌بندی نهایی برای قابلیت تایید، طبقات به دست آمده به چند نفر از خبرگان به منظور بازبینی و تایید برگردانده شد و نکات پیشنهادی دریافت و اعمال گردید. در قسمت بعد، مرحله آخر از روش فراترکیب که مرتبط با ارایه یافته‌های تحقیق می‌باشد، ارایه شده است.

جدول ۶- اطلاعات خبرگان اعتبارسنجی نتایج پژوهش.

Table 6- Expert information validation of research results.

ردیف	جنسیت	سن	تحصیلات	تخصص	سابقه تخصصی
1	مرد	53	دکتری	خبره بانکی	21
2	مرد	49	دکتری	خبره بانکی	15
3	مرد	41	ارشد	هوش مصنوعی	10
4	زن	48	دکتری	خبره بانکی	10
5	زن	45	ارشد	هوش مصنوعی	14
6	مرد	36	دکتری	هوش مصنوعی	7

۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

پس از بررسی اعتبار و کیفیت یافته‌ها با مشارکت خبرگان و بازنگری در نحوه دسته‌بندی مفاهیم، داده‌های استخراج شده با استفاده از تحلیل مضمون و بر اساس رویکرد براون و کلارک [36] مورد مقایسه، تلفیق و تطبیق قرار گرفتند. در این مرحله، مفاهیم هم‌معنا ادغام و هر یک از کدهای پایه در مقوله متناسب با ماهیت و جهت اثر خود جای‌گذاری شدند. در نهایت، پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری در ۱۳ مقوله اصلی احصا شد. بنابراین، در راستای پاسخ‌گویی به سوال نخست پژوهش مبنی بر شناسایی پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، یافته‌های حاصل از فراترکیب مطالعات در ادامه تشریح می‌شوند. هر یک از این ابعاد می‌تواند بر میزان ارزش‌آفرینی، کارایی و موفقیت یا شکست استقرار هوش مصنوعی در بانک‌ها اثرگذار باشد.

منافع اقتصادی و مالی: این مقوله به آثار هوش مصنوعی بر درآمد، هزینه، سودآوری و تخصیص منابع بانک اشاره دارد. استفاده مناسب از هوش مصنوعی می‌تواند هزینه پردازش و ارایه خدمات را کاهش داده، زیان‌های ناشی از تقلب را محدود و بازده دارایی‌ها و سرمایه‌گذاری‌های دیجیتال را افزایش دهد. همچنین، تحلیل دقیق‌تر داده‌ها موجب بهبود مدیریت نقدینگی، تخصیص منابع و ایجاد منابع درآمدی جدید می‌شود.

منافع عملیاتی و فرآیندی: هوش مصنوعی با خودکارسازی فعالیت‌های تکراری، افزایش سرعت پردازش و کاهش خطاهای انسانی، کارایی عملیات بانکی را ارتقا می‌دهد. این فناوری همچنین موجب بهبود اعتبارسنجی، کشف تقلب، پایش بلادرنگ و استانداردسازی فرآیندها می‌شود. در نتیجه، بانک می‌تواند با سرعت و دقت بیشتری به تغییرات و رخدادهای عملیاتی پاسخ دهد.

منافع مرتبط با مشتری و بازار: این دسته شامل بهبود تجربه مشتری، شخصی‌سازی خدمات، افزایش سرعت پاسخ‌گویی و توسعه دسترسی به خدمات بانکی است. تحلیل رفتار و نیازهای مشتریان امکان ارایه پیشنهادها متناسب و خدمات شبانه‌روزی را فراهم می‌کند. این پیامدها می‌توانند رضایت، وفاداری، اعتماد و جایگاه رقابتی بانک را تقویت کنند.

منافع راهبردی و سازمانی: هوش مصنوعی زمینه تصمیم‌گیری داده‌محور، افزایش بلوغ دیجیتال و تقویت حکمرانی داده و مدل را فراهم می‌سازد. به کارگیری هدفمند این فناوری می‌تواند قابلیت بانک در شناسایی فرصت‌ها، بازآرایی منابع و انطباق با تحولات محیطی را افزایش دهد. تحقق این منافع به حمایت مدیریت ارشد و همسویی پروژه‌های هوش مصنوعی با راهبرد بانک وابسته است.

منافع سرمایه انسانی و دانشی: استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند کارکنان را از فعالیت‌های تکراری رها کرده و تمرکز آنان را به وظایف تحلیلی، مشاوره‌ای و تصمیم‌گیری‌های پیچیده منتقل کند. همچنین، نیاز به استفاده از این فناوری موجب توسعه مهارت‌های داده‌ای، فناوریانه و مدیریتی می‌شود. تشکیل تیم‌های چند تخصصی نیز همکاری میان واحدهای فناوری، ریسک، انطباق و کسب‌وکار را تقویت می‌کند.

هزینه‌های آشکار به کارگیری هوش مصنوعی: هزینه‌های آشکار شامل سرمایه‌گذاری مستقیم در زیرساخت، تجهیزات پردازشی، نرم‌افزار، داده و یکپارچه‌سازی سامانه‌ها است. افزون بر آن، بانک باید هزینه‌های آموزش، جذب نیروی متخصص، امنیت سایبری، اعتبارسنجی و نگهداری مدل‌ها را تامین کند. این هزینه‌ها معمولاً در مراحل طراحی، پیاده‌سازی و بهره‌برداری قابل شناسایی و اندازه‌گیری هستند.

هزینه‌های پنهان به کارگیری هوش مصنوعی: هزینه‌های پنهان عمدتاً در جریان انتقال سازمانی و پس از آغاز استقرار فناوری آشکار می‌شوند. کاهش موقت بهره‌وری، مقاومت کارکنان، هماهنگی میان واحدها، اصلاح تصمیم‌های الگوریتمی و آسیب به اعتماد مشتریان از این جمله‌اند. همچنین، وابستگی به تامین‌کنندگان، تاخیر در تحقق منافع و شکست پروژه‌های آزمایشی می‌تواند هزینه واقعی استقرار را افزایش دهد.

ریسک‌های فنی، داده‌ای و امنیتی: عملکرد هوش مصنوعی به کیفیت داده، زیرساخت مناسب و امنیت سامانه‌ها وابسته است. داده‌های ناقص، ناسازگار یا قدیمی می‌توانند دقت تصمیم‌ها را کاهش دهند، در حالی که حملات سایبری، افشای اطلاعات و دست‌کاری داده‌ها امنیت عملیات بانک را تهدید می‌کنند. وابستگی به زیرساخت‌های ابری و تامین‌کنندگان خارجی نیز می‌تواند آسیب‌پذیری عملیاتی را افزایش دهد.

ریسک‌های مدل و الگوریتم: مدل‌های هوش مصنوعی ممکن است در اثر تغییر رفتار مشتریان، شرایط بازار یا الگوهای ترانکشن با افت عملکرد مواجه شوند. اعتبارسنجی ناکافی، کالیبراسیون نادرست و افزایش تصمیم‌های مثبت یا منفی کاذب از مهم‌ترین مخاطرات این حوزه‌اند. اتکای بیش از حد به خروجی الگوریتم نیز می‌تواند نقش قضاوت حرفه‌ای کارکنان را تضعیف کند.

ریسک‌های انسانی و سازمانی: کمبود نیروی متخصص، مقاومت در برابر تغییر و نگرانی از حذف یا تغییر مشاغل می‌تواند فرآیند استقرار را مختل کند. فاصله میان تیم‌های فنی و واحدهای عملیاتی نیز ممکن است به طراحی راهکارهایی منجر شود که با نیازهای واقعی بانک تناسب ندارند. مشارکت کارکنان، آموزش مستمر و مدیریت تغییر برای کاهش این ریسک‌ها ضروری است.

ریسک‌های اخلاقی، حقوقی و حاکمیتی: تصمیم‌های الگوریتمی ممکن است با مسایل مربوط به شفافیت، عدالت، پاسخ‌گویی و حریم خصوصی همراه باشند. دشواری توضیح منطق مدل، احتمال سوگیری و ابهام در مسئولیت بانک یا تامین‌کننده فناوری از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه است. نبود مقررات روشن و استانداردهای مشترک نیز حسابرسی و نظارت بر سامانه‌های هوشمند را دشوار می‌کند.

ریسک‌های اجرایی و عملیاتی استقرار: استقرار هوش مصنوعی فرآیندی پیچیده و چندبعدی است و به هماهنگی میان فناوری، فرآیند، منابع انسانی و الزامات نظارتی نیاز دارد. ضعف مدیریت پروژه، برآورد نادرست منابع و دشواری انتقال مدل از محیط آزمایشی به عملیات واقعی می‌تواند زمان و هزینه اجرا را افزایش دهد. نبود پایش مستمر نیز احتمال افت عملکرد و گسترش خطاهای عملیاتی را بیشتر می‌کند.

ریسک‌های راهبردی و اکوسیستمی: اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی بدون ارتباط روشن با اهداف بانک ممکن است به سرمایه‌گذاری‌های فاقد ارزش اقتصادی منجر شود. قفل‌شدگی در فناوری خاص، وابستگی به تعداد محدودی از تامین‌کنندگان و منسوخ‌شدن سریع زیرساخت‌ها نیز انعطاف راهبردی بانک را کاهش می‌دهد. استفاده مشترک چند بانک از مدل‌ها یا ارایه‌دهندگان مشابه می‌تواند زمینه سرایت اختلال و تمرکز ریسک در نظام بانکی را فراهم سازد.

برای پاسخ‌گویی به سوال دوم تحقیق، یعنی نحوه تحلیل و پیکره‌بندی این عوامل، با توجه مطالب مذکور و تحلیل انجام شده و پس از مشورت با خبرگان، شاخص‌ها (کدهای گزینشی) پایه شناسایی شده پیامدهای هوش مصنوعی در حوزه مورد پژوهش، در قالب ۶۵ مفهوم و ۱۳ مقوله (دسته اصلی) دسته‌بندی گردید؛ همچنین در شکل ۵، نتایج نهایی روش فراترکیب به صورت مدل ارائه شده است (با توجه به هدف پژوهش که فراترکیب جامع از پیامدها بوده است، تمامی پیامدهای شناسایی شده از مطالعات، با نظر اساتید طی چارچوب زیر ارائه شده است و لذا اولویت‌بندی سوگیری‌ها از طریق وزن‌دهی و یا فراوانی در پژوهش‌های پیشین، به عنوان پیشنهادات پژوهشی آتی ارائه شده است).



شکل ۵- پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری.

Figure 5- The implications of artificial intelligence adoption in the banking industry.

روایی و پایایی مدل: پس از تکمیل مراحل روش فراترکیب، مدل طراحی شده، با خبرگان بررسی شد. در این جلسات تمامی ۱۳ دسته مدل مورد بررسی قرار داده شد و تغییری روی آن‌ها انجام نگرفت. در واقع ابعاد و مؤلفه‌هایی جدید به چارچوب اضافه یا کسر نگردید. روایی مدل حاضر، از طریق روایی محتوا حاصل شده، که این امر از دو جنبه صورت گرفته است. جنبه اول، استفاده از اجزا و عوامل مدل‌های آرایه شده پیشین است که خود به روایی مدل منجر می‌گردد و جنبه دوم، تشکیل جلسه‌های گروه کانونی و آرایه مدل در این جلسه‌ها به متخصصین هوش مصنوعی و بانکداری است که عدم‌تغییر چارچوب، نشان‌دهنده روایی مدل طراحی شده است. به‌منظور سنجش پایایی چارچوب طراحی شده، مجدداً از شاخص کاپا استفاده شده است که در این مرحله مقدار این شاخص برابر با ۰/۷۲ بدست آمده در سطح توافق معتبر، می‌باشد.

۵- نتیجه‌گیری

با توجه به نقش محوری صنعت بانکداری در تخصیص منابع، تامین مالی فعالیت‌های اقتصادی، حفظ ثبات مالی و آرایه خدمات به اشخاص و بنگاه‌ها، به‌کارگیری هوش مصنوعی در این صنعت صرفاً یک تحول فناوریانه محسوب نمی‌شود، بلکه تصمیمی اقتصادی، عملیاتی و راهبردی است که می‌تواند فرآیندهای بانک را دگرگون سازد [1]. با این حال، تحقق منافع هوش مصنوعی به‌صورت خودکار و بدون هزینه و ریسک نیست. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تلفیق پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، با تمرکز بر منافع، هزینه‌های آشکار و پنهان و

ریسک‌های استقرار، انجام شد تا تصویری جامع‌تر و متوازن‌تر از فرصت‌ها و الزامات این تحول در اختیار مدیران، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان بانکی قرار دهد.

براساس نتایج به‌دست‌آمده و در پاسخ به سوال نخست پژوهش مبنی بر این‌که «پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت بانکداری، با تمرکز بر منافع، هزینه‌های آشکار و پنهان و ریسک‌های استقرار، کدام‌اند؟»، با بررسی و تلفیق یافته‌های ۳۲ مطالعه نهایی، در مجموع ۱۶۹ کد پایه استخراج شد که پس از مقایسه، ادغام و طبقه‌بندی مفاهیم هم‌معنا، در قالب ۶۵ کد مفهومی و ۱۳ مقوله اصلی سازمان‌دهی شدند. این مقوله‌ها شامل منافع اقتصادی و مالی، منافع عملیاتی و فرآیندی، منافع مرتبط با مشتری و بازار، منافع راهبردی و سازمانی، منافع سرمایه انسانی و دانشی، هزینه‌های آشکار به‌کارگیری هوش مصنوعی، هزینه‌های پنهان به‌کارگیری هوش مصنوعی، ریسک‌های فنی، داده‌ای و امنیتی، ریسک‌های مدل و الگوریتم، ریسک‌های انسانی و سازمانی، ریسک‌های اخلاقی، حقوقی و حاکمیتی، ریسک‌های اجرایی و عملیاتی استقرار و ریسک‌های راهبردی و اکوسیستمی هستند. کدهای مفهومی و پایه مرتبط با هر مقوله نیز در شکل ۵ و جدول ۵ تشریح شده است.

در پاسخ به سوال دوم پژوهش مبنی بر اینکه «مولفه‌ها و مفاهیم شناسایی شده چگونه قابل تحلیل، دسته‌بندی و پیکره‌بندی در قالب یک چارچوب مفهومی یکپارچه هستند؟»، چارچوب پژوهش براساس ارتباط میان سه حوزه اصلی منافع، هزینه‌ها و ریسک‌های استقرار طراحی شد و در شکل مربوطه ارائه گردید. منطق این چارچوب بر آن است که تصمیم‌گیری درباره هوش مصنوعی نباید صرفاً براساس قابلیت‌های فنی یا منافع کوتاه‌مدت صورت گیرد؛ بلکه بانک باید منافع اقتصادی، عملیاتی، مشتری‌محور، راهبردی و انسانی را هم‌زمان با هزینه‌های آشکار، هزینه‌های پنهان و مجموعه ریسک‌های فنی، انسانی، حقوقی، اجرایی و راهبردی ارزیابی کند. بنابراین، موفقیت استقرار هوش مصنوعی حاصل بیشینه‌سازی منفعت فنی نیست، بلکه نتیجه ایجاد تعادل میان ارزش‌آفرینی، هزینه کل مالکیت، ظرفیت سازمانی و سطح ریسک قابل‌پذیرش بانک است.

در مقایسه چارچوب و اجزای پژوهش حاضر با مطالعات پیشین، نتایج نشان می‌دهد که یافته‌های به‌دست‌آمده، با بخش‌های مختلفی از ادبیات داخلی و خارجی هم‌راستا است. به‌طور مثال، در مطالعات داخلی، با نتایج هرنیدی و ابراهیمی [47] که بر آثار هوش مصنوعی در ارزش‌آفرینی، رضایت مشتری، مزیت رقابتی و بازاریابی بانکی تاکید کرده‌اند؛ مهدی‌پور زرین‌کمر و همکاران [5]، عباسی و همکاران [48]، جغتائی و همکاران [49] و طهماسبی [13] هم‌راستا است. در مطالعات خارجی نیز با دومپوس و همکاران [30]، کلیانی و گوپتا [39]، سینگ و همکاران [22] که نقش هوش مصنوعی را در افزایش کارایی، بهبود تصمیم‌گیری، اعتبارسنجی، مدیریت ریسک، کشف تقلب و بهینه‌سازی عملیات بانکی تایید کرده‌اند و با الناصر و همکاران [40]، بیامی و همکاران [12]، گویال و همکاران [16]، کونوا و اوئگن [8]، دوساری و همکاران [1]، توگ و مسولی [23]، سونه‌کیون [45] و لی و همکاران [46] و غیره هم‌خوانی دارد. در مجموع، مطالعات بررسی‌شده هرکدام یک یا چند بُعد مشخص را بررسی کرده‌اند؛ اما تجمیع هم‌زمان این یافته‌ها در قالب یک چارچوب مشتمل بر منافع، هزینه‌های آشکار، هزینه‌های پنهان و ریسک‌های چندسطحی استقرار مشاهده نمی‌شود. مزیت پژوهش حاضر، ارائه تصویری یکپارچه از پیامدهای هوش مصنوعی در صنعت بانکداری و سازمان‌دهی یافته‌های سایر مطالعات است.

تحلیل یافته‌های مربوط به منافع اقتصادی و مالی نشان می‌دهند که منافع زمانی تحقق می‌یابند که پروژه‌ها دارای مساله کسب‌وکار مشخص، داده کافی و شاخص‌های قابل اندازه‌گیری باشند. سرمایه‌گذاری صرف در فناوری، بدون تعریف ارزش اقتصادی و سنجش هزینه کل مالکیت، ممکن است به پروژه‌های پرهزینه و فاقد بازده منجر شود. در بعد عملیاتی و فرآیندی، خودکارسازی گسترده می‌تواند وابستگی عملیات بانک به مدل‌ها و زیرساخت‌های فنی را افزایش دهد. در حوزه مشتری و بازار، بانک‌ها باید میان شخصی‌سازی خدمات و حفظ حریم خصوصی تعادل ایجاد کرده و دلایل تصمیم‌های مهم، به‌ویژه در زمینه اعطای تسهیلات، رد درخواست یا محدودکردن خدمات، را برای مشتری قابل توضیح سازند. در بعد راهبردی و سازمانی، هوش مصنوعی زمانی به مزیت پایدار تبدیل می‌شود که با راهبرد کلان بانک، معماری داده، مدل عملیاتی و برنامه تحول دیجیتال همسو باشد. در حوزه سرمایه انسانی، یافته‌ها بیانگر آن است که هوش مصنوعی لزوماً به حذف کامل نیروی انسانی منجر نمی‌شود، بلکه ماهیت نقش‌ها و مهارت‌های موردنیاز را تغییر می‌دهد. در مقابل، نبود آموزش، نگرانی شغلی و مقاومت کارکنان می‌تواند پذیرش فناوری را تضعیف کند. تحلیل هزینه‌ها نشان می‌دهد که هزینه واقعی هوش مصنوعی به قیمت خرید یا توسعه مدل محدود نیست. بانک باید هزینه‌ها را در کل چرخه عمر سامانه محاسبه کند. افزون بر آن، هزینه‌هایی مانند افت موقت بهره‌وری، اصلاح تصمیم‌های اشتباه، وابستگی به تامین‌کننده و... نیز باید در تصمیم سرمایه‌گذاری وارد شوند. در حوزه ریسک، کیفیت داده و امنیت سایبری به‌عنوان زیرساخت اعتماد به هوش مصنوعی مطرح هستند. بانک‌ها باید

کنترل کیفیت داده، مدیریت دسترسی، رمزنگاری، آزمون نفوذ، پایش تهدید و ارزیابی امنیت تامین کنندگان را در همه مراحل چرخه عمر سامانه اجرا کنند. ریسک مدل نیز نیازمند مدیریت مستقل است. مدل‌های هوش مصنوعی ممکن است در اثر تغییر رفتار مشتری، شرایط اقتصادی یا الگوهای تقلب، دچار رانش و افت دقت شوند.

در نهایت، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی برای صنعت بانکداری هم‌زمان یک منبع ارزش‌آفرینی و یک منبع ایجاد هزینه و ریسک جدید است. مدیران و سیاست‌گذاران بانکی باید از نگاه یک‌جانبه و صرفاً فناورانه اجتناب کنند و استقرار هوش مصنوعی را به‌عنوان برنامه‌ای سازمانی، اقتصادی، عملیاتی و حاکمیتی مدیریت نمایند. تحقق منافع این فناوری در گرو همسویی راهبردی، کیفیت داده، زیرساخت مناسب، نیروی انسانی توانمند، نظارت مستمر و رعایت اصول اخلاقی و مقرراتی است. در چنین شرایطی، هوش مصنوعی می‌تواند به افزایش بهره‌وری، بهبود ثبات مالی، ارتقای تجربه مشتری و تقویت رقابت‌پذیری بانک منجر شود؛ در غیر این صورت، هزینه‌های پنهان و ریسک‌های استقرار ممکن است بخش قابل توجهی از منافع مورد انتظار را خنثی کنند.

براساس یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای اجرایی زیر برای بانک‌ها و مدیران پروژه‌های هوش مصنوعی در این صنعت ارایه می‌شود:

۱. تدوین راهبرد و نقشه راه جامع هوش مصنوعی و مرتبط کردن هر پروژه با اهداف اقتصادی، عملیاتی و مشتری‌محور بانک.
۲. ارزیابی و اولویت‌بندی توجیه اقتصادی پروژه‌ها براساس هزینه کل مالکیت، بازده مورد انتظار، دوره بازگشت سرمایه و هزینه‌های پنهان.
۳. ایجاد کمیته یا ساختار حکمرانی هوش مصنوعی با حضور واحدهای فناوری، کسب‌وکار، ریسک، حقوقی، امنیت و منابع انسانی.
۴. تدوین چارچوب حکمرانی داده شامل مالکیت داده، استانداردهای کیفیت، سطح دسترسی، محرمانگی، نگهداری و استفاده مجاز.
۵. اجرای پروژه‌ها به‌صورت مرحله‌ای و آزمایشی و توسعه آن‌ها پس از اثبات ارزش، امنیت و قابلیت مقیاس‌پذیری.
۶. به‌کارگیری هوش مصنوعی در تحلیل مشتریان و شخصی‌سازی خدمات بانکی مبتنی بر سرویس‌های توصیه‌گر.
۷. حفظ نظارت و امکان مداخله انسانی در تصمیم‌های حساس؛ بازطراحی نقش و مسیرهای شغلی بجای تمرکز بر حذف فعالیت انسانی.
۸. سرمایه‌گذاری در آموزش مدیران و کارکنان در حوزه داده، هوش مصنوعی، اخلاق، امنیت و مدیریت مدل.

محدودیت‌های پژوهش: از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به محدود بودن دسترسی به برخی متون کامل و گزارش‌های داخلی بانک‌ها که امکان بررسی جزئیات اجرایی پروژه‌ها را کاهش داده است. همچنین محدودیت دسترسی به برخی پایگاه‌های پژوهشی؛ فراوانی کدها نیز بیانگر میزان تکرار مفاهیم در مطالعات منتخب است و الزاماً شدت یا اهمیت واقعی هر پیامد را در تمام بانک‌ها نشان نمی‌دهد.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی: در پژوهش‌های آینده می‌توان با استفاده از روش‌های کمی و میدانی، مقوله‌ها و مفاهیم شناسایی شده را اعتبارسنجی و براساس میزان اثرگذاری، احتمال وقوع و اهمیت مدیریتی اولویت‌بندی کرد. انجام مطالعات تطبیقی میان بانک‌های دولتی و خصوصی، بانک‌های بزرگ و کوچک و نظام‌های بانکی کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه پیشنهاد می‌شود. همچنین، اندازه‌گیری هزینه کل مالکیت و بازده واقعی پروژه‌های هوش مصنوعی و طراحی مدل سنجش آمادگی بانک برای استقرار هوش مصنوعی از دیگر مسیرهای مناسب برای پژوهش‌های آتی است.

منابع مالی

هیچ گونه بودجه یا کمک هزینه تحقیق در طی مطالعه مذکور دریافت نشده است.

تعارض با منافع

کلیه نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضادی در منافع در مورد انتشار این نسخه وجود ندارد و همه نویسندگان، نسخه نهایی ارسال شده را مشاهده و تایید کرده‌اند. نویسندگان تضمین می‌کنند که مقاله، اثر اصلی آن‌ها بوده، قبلاً چاپ نشده، و در حال حاضر تحت انتشار نمی‌باشد.

منابع

- [1] AL-Dosari, K., Fetais, N., & Kucukvar, M. (2024). Artificial intelligence and cyber defense system for banking industry: A qualitative study of AI applications and challenges. *Cybernetics and Systems*, 55(2), 302–330. <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2112539>
- [2] Li, Z. (2026). Does artificial intelligence enhance bank profitability? Evidence from China. *Finance Research Letters*, 90, 109366. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.109366>
- [3] Abdulsalam, T. A., & Tajudeen, R. B. (2024). Artificial intelligence (AI) in the banking industry: A review of service areas and customer service journeys in emerging economies. *Business & Management Compass*, 68(3), 19–43. <https://doi.org/10.56065/9hfvrq20>
- [4] Carbó-Valverde, S., & Rodríguez-Fernández, F. (2025). Banking in the era of artificial intelligence: A survey of the economic, social and strategic implications. *International Journal of Banking, Accounting and Finance*, 15(1–2), 164–180. <https://doi.org/10.1504/IJBAAF.2025.146534>
- [5] Mehdiipour Zarrinkamar, M., Hosseini, H., & Gharibi, H. (2025). The impact of financial artificial intelligence literacy, financial technology acceptance culture, and data-driven decision-making quality on the efficiency of financial processes in Iranian banks. *Strategic Studies in Financial Management and Insurance*, 2(3), 162–178. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22105/ssfmi.v2i3.85>
- [6] Darshan, S., Hariharan, A. (2025). The impact of artificial intelligence (AI) on banking operations and customer service. *Economic Sciences*, 21(4), 86–91. <https://doi.org/10.69889/21h4as06>
- [7] Fethi, M. D., & Pasiouras, F. (2010). Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey. *European Journal of Operational Research*, 204, 189–198. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.08.003>
- [8] Kuanova, L. A., & Otegen, A. N. (2026). Artificial intelligence in banking risk management: A bibliometric analysis. *International Journal of Financial Studies*, 14(4), 93. <https://doi.org/10.3390/ijfs14040093>
- [9] Aghamohammadi, H., & Enayati Hatkeluii, H. (2024). Identifying the human capital challenges of banking 4.0 affected by the progress of artificial intelligence: A meta-synthesis study. *Financial and Banking Strategic Studies*, 2(2), 98–114. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22105/fbs.2024.455806.1081>
- [10] Ali, A., & Shah, M. (2024). What hinders adoption of artificial intelligence for cybersecurity in the banking sector. *Information*, 15(12), 760. <https://doi.org/10.3390/info15120760>
- [11] Ahmed, I. E., Mehdi, R., & Mohamed, E. A. (2023). The role of artificial intelligence in developing a banking risk index: an application of adaptive neural network-based fuzzy inference system (ANFIS). *Artificial Intelligence Review*, 56(11), 13873–13895. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10473-9>
- [12] Byambaa, O., Yondon, C., Rentsen, E., Darkhijav, B., & Rahman, M. (2025). An empirical examination of the adoption of artificial intelligence in banking services: The case of Mongolia. *Future Business Journal*, 11(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00504-y>
- [13] Tahmasebi, D. (2026). Examining and prioritizing the impacts of artificial intelligence usage: The golden key to successful marketing in the banking system. *Financial research journal*, 28(1), 1–26. **(In Persian)**. 10.22059/frj.2025.387854.1007688
- [14] Kumar, K., Kuhar, N., & Sharma, M. (2024). The future of banking: how artificial intelligence is reforming the industry. *2024 International Conference on Emerging Technologies and Innovation for Sustainability (Emergin)* (pp. 219–224). IEEE. <https://doi.org/10.1109/Emergin63207.2024.10961596>
- [15] Finio, M., O'Brien, K., & Downie, A. (2025). *AI in banking*. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449>
- [16] Goyal, K., Garg, M., & Malik, S. (2025). Adoption of artificial intelligence-based credit risk assessment and fraud detection in the banking services: A hybrid approach (SEM-ANN). *Future Business Journal*, 11(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00464-3>
- [17] Meena, R., Mishra, A. K., & Raut, R. K. (2024). Strategic insights: Mapping the terrain of artificial intelligence (AI) in banking through mixed method approach. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 55(5), 1192–1222. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-01-2024-0028>
- [18] Narang, A., Vashisht, P., & Bajaj, S. B. (2024). Artificial intelligence in banking and finance. *International Journal of Innovative Research in Computer Science and Technology*, 12(2), 130–134. <https://doi.org/10.55524/ijircst.2024.12.2.23>
- [19] Noreen, U., Shafique, A., Ahmed, Z., & Ashfaq, M. (2023). Banking 4.0: Artificial intelligence (AI) in banking industry & consumer's perspective. *Sustainability*, 15(4), 3682. <https://doi.org/10.3390/su15043682>
- [20] Ozili, P. K. (2024). Artificial intelligence in central banking: Benefits and risks of ai for central banks. *Industrial applications of big data, AI, and blockchain* (pp. 70–82). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1046-5.ch004>
- [21] Rahman, M., Ming, T. H., Baigh, T. A., & Sarker, M. (2021). Adoption of artificial intelligence in banking services: An empirical analysis. *International Journal of Emerging Markets*, 18(10), 4270–4300. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-06-2020-0724>
- [22] Singh, R. K., Mishra, R., Kumar, S., & Bag, S. (2025). Applications of artificial intelligence for optimizing banking and financial operations: A systematic literature review and future research agenda. *Journal of Economic Surveys*, 39(5), 2284–2302. <https://doi.org/10.1111/joes.12693>
- [23] Tuge, N. B., & Msweli, N. T. (2026). Explainable artificial intelligence in the banking sector: A systematic literature review. *Applied Artificial Intelligence*, 40(1), 2676353. <https://doi.org/10.1080/08839514.2026.2676353>

- [24] Bisht, S., Sengupta, S., Tewari, I., Bisht, N., Pandey, K., & Upadhyay, A. (2024). AI-driven tools transforming the banking landscape: Revolutionizing finance. *2024 10th international conference on advanced computing and communication systems (ICACCS)* (Vol. 1, pp. 934–938). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACCS60874.2024.10717099>
- [25] Fares, O. H., Butt, I., & Lee, S. H. M. (2022). Utilization of artificial intelligence in the banking sector: a systematic literature review. *Journal of Financial Services Marketing*, 1–18. <https://doi.org/10.1057/s41264-022-00176-7>
- [26] Fundira, M., & Mbohwa, C. (2025). AI ethics in banking services: A systematic and bibliometric review of regulatory and consumer perspectives. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1), 319. <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00432-4>
- [27] Gallego-Gomez, C., & De-Pablos-Heredero, C. (2020). Artificial intelligence as an enabling tool for the development of dynamic capabilities in the banking industry. *International Journal of Enterprise Information Systems (Ijeis)*, 16(3), 20–33. <https://doi.org/10.4018/IJEIS.2020070102>
- [28] Vuković, D. B., Dekpo-Adza, S., & Matović, S. (2025). AI integration in financial services: A systematic review of trends and regulatory challenges. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 562. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04850-8>
- [29] Ghandour, A. (2021). Opportunities and challenges of artificial intelligence in banking: Systematic literature review. *TEM Journal*, 10(4), 1581–1587. <https://doi.org/10.18421/TEM104-12>
- [30] Doumpos, M., Zopounidis, C., Gounopoulos, D., Platanakis, E., & Zhang, W. (2023). Operational research and artificial intelligence methods in banking. *European Journal of Operational Research*, 306(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.04.027>
- [31] Smit, J. (2024). A literature review on the impact of artificial intelligence on the future of banking and how to achieve a smooth transition. *Open Journal of Business and Management*, 12(1), 509–520. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2024.121031>
- [32] Mansouri Moayyed, F., Kordheydari, R., & ghasemian sahei, A. (2021). The role of knowledge brokers in developing of technical knowledge marketing model for knowledge-intensive business service. *Management Research in Iran*, 24(2), 35–60. (In Persian). https://mri.modares.ac.ir/article_523.html
- [33] Paul, J., & Barari, M. (2022). Meta-analysis and traditional systematic literature reviews—What, why, when, where, and how? *Psychology & Marketing*, 39(6), 1099–1115. <https://doi.org/10.1002/mar.21657>
- [34] kordheydari, rahil, Mansouri Moayyed, F., & Khodadad Hoseini, H. (2019). Metasynthesis of factors affecting to develop startups in new technology-based firms in entrepreneurial ecosystem. *Journal of Entrepreneurship Development*, 12(1), 141–160. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jed.2019.279279.652965>
- [35] Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company. <https://books.google.com/books?id=0I6KBQAAQBAJ>
- [36] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- [37] Rodrigues, A. R. D., Ferreira, F. A. F., e Silva Nunes Teixeira, F. J. C., & Zopounidis, C. (2022). Artificial intelligence, digital transformation and cybersecurity in the banking sector: A multi-stakeholder cognition-driven framework. *Research in International Business and Finance*. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101616>
- [38] Omoge, A. P., Gala, P., & Horky, A. (2022). Disruptive technology and AI in the banking industry of an emerging market. *International Journal of Bank Marketing*, 40(6), 1217–1247. <https://doi.org/10.1108/IJBM-09-2021-0403>
- [39] Kalyani, S., & Gupta, N. (2023). Is artificial intelligence and machine learning changing the ways of banking: A systematic literature review and meta analysis. *Discover Artificial Intelligence*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.1007/s44163-023-00094-0>
- [40] Mi Alnaser, F., Rahi, S., Alghizzawi, M., & Ngah, A. H. (2023). Does artificial intelligence (AI) boost digital banking user satisfaction? Integration of expectation confirmation model and antecedents of artificial intelligence enabled digital banking. *Heliyon*, 9(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18930>
- [41] Baffour Gyau, E., Appiah, M., Gyamfi, B. A., Achie, T., & Naeem, M. A. (2024). Transforming banking: Examining the role of AI technology innovation in boosting banks financial performance. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103700. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103700>
- [42] Černevičienė, J., & Kabašinskas, A. (2024). Explainable artificial intelligence (XAI) in finance: A systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 57(8), 216. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10854-8>
- [43] Durongkadej, I., Hu, W., & Wang, H. E. (2024). How artificial intelligence incidents affect banks and financial services firms? A study of five firms. *Finance Research Letters*, 70, 106279. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106279>
- [44] Li, F., & Chen, Z. (2025). Dynamic quantification anti-fraud machine learning model for real-time transaction fraud detection in banking. *Discover Computing*, 28(1), 59. <https://doi.org/10.1007/s10791-025-09549-7>
- [45] Sonehekpou, E. S. (2025). Effect of artificial intelligence on banking stability: Evidence from developed countries. *Finance Research Open*, 1(4), 100074. <https://doi.org/10.1016/j.finr.2025.100074>
- [46] Li, X., Zhang, D., Zeng, N., & Meng, D. (2026). How does artificial intelligence reshape bank profitability in China? Evidence from a multi-period difference-in-differences model. *International Journal of Financial Studies*, 14(2), 39. <https://doi.org/10.3390/ijfs14020039>
- [47] Harandi, A., & Ebrahimi, A. (2024). Identifying factors affecting artificial intelligence in the social media marketing with a metasynthesis approach. *Media Management Review*, 3(3), 311–340. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/mmr.2024.384200.1124>
- [48] Abbasi, A., Khodabakhsh, M., & Saber Samiei, D. (2025). Modeling employee creativity using artificial intelligence in the Iranian banking industry: A mixed approach. *Dynamic Management and Business Analysis*, 5(2), 1–19. (In Persian). <https://dmbaj.org/index.php/dmba/article/view/297>

- [49] Joghtaie, R., Nasiri, M., & Masoumi, E. (2025). Designing a model for the adoption of generative artificial intelligence in the Iranian banking industry. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management (JTESM)*, 5(1), 1-22. **(In Persian)**. <https://journaltesm.com/index.php/journaltesm/article/view/398>
- [50] Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- [51] Ghasemian-Sahibi, A., Kordheidari Raheel, R., & Aghaei-Daghlian, M. (2021). *A comprehensive look at qualitative, quantitative, and mixed methods in marketing research (From data to publication: Examining concepts, tools, and processes)*. The Arshadhan Educational Institute. **(In Persian)**. <https://elmnet.ir/doc/32022769-21561>.